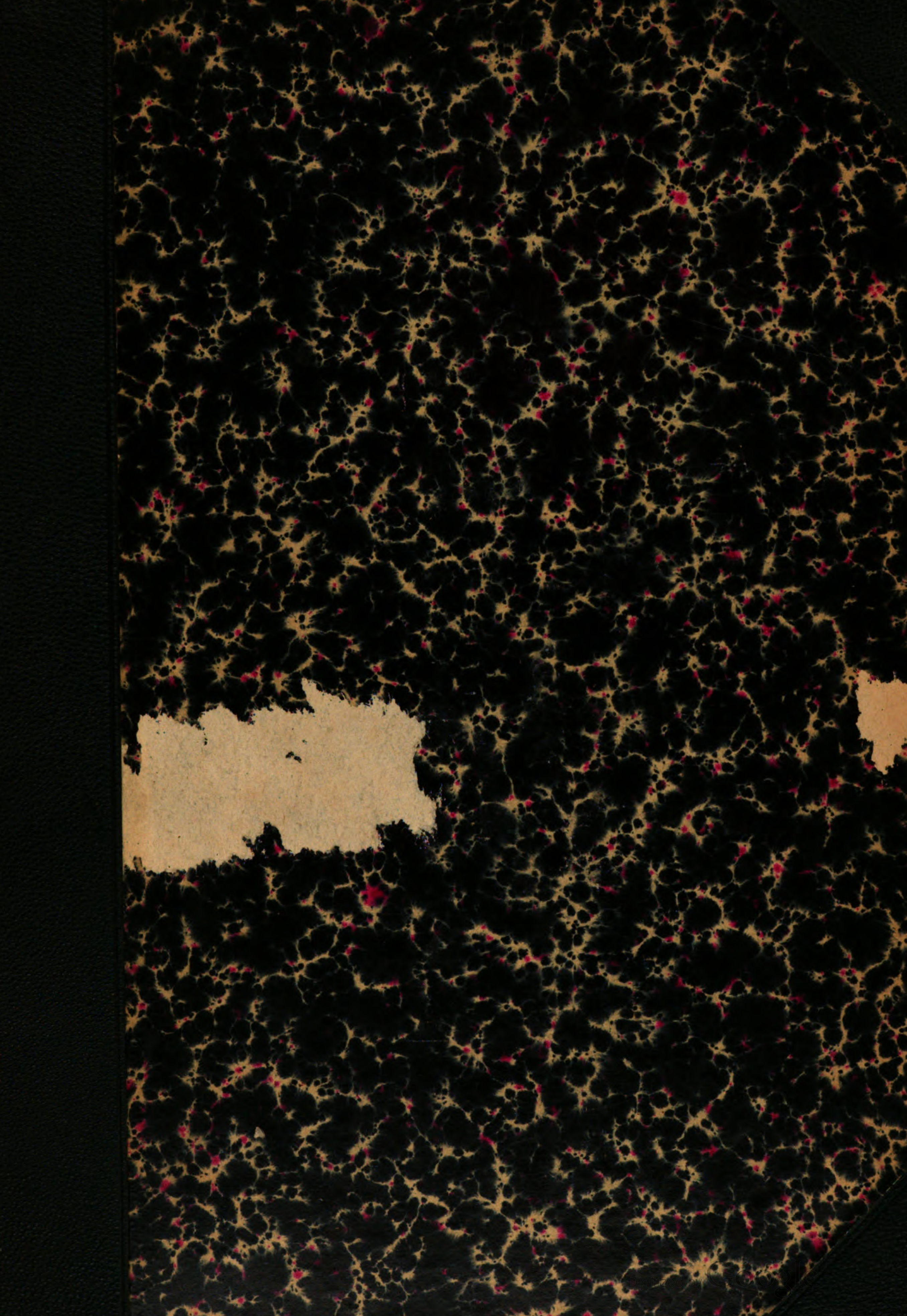



ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
SIGILLVM
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS

HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

Zeitschrift für praktische Geologie

mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

Unter ständiger Mitwirkung

von

Prof. Dr. **R. Beck** in Freiberg i. S., Prof. Dr. **Fr. Beyschlag** in Berlin, **S. F. Emmons**, Staatsgeolog in Washington, D. C., Dr. **E. Hussak**, Staatsgeolog in São Paulo, Brasilien, Dr. **K. Keilhack**, Landesgeolog in Berlin, Prof. **J. F. Kemp** in New-York, Prof. Dr. **F. Klockmann** in Aachen, Oberbergrath Prof. **Köhler** in Clausthal, Dr. **P. Krusch** in Berlin, Prof. **L. De Launay** in Paris, Dr. **B. Lotti**, Oberingenieur und Geolog in Rom, Prof. **H. Louis** in New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. **G. A. F. Molengraaf**, Staatsgeolog in Pretoria, Prof. Dr. **A. Schmidt** in Heidelberg, Prof. **J. H. L. Vogt** in Kristiania, **H. V. Winchell** in Minneapolis, Minn.

herausgegeben

von

Max Krahmann.

Achter Jahrgang.

1900.

Mit 63 in den Text gedruckten, z. Th. colorirten Figuren.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1900.



Inhalt.

Original-Aufsätze.

Seite

H. Oehmichen: Die böhmischen Granatlagerstätten und die Edelsteinseife des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf in Sachsen (Fig. 1—4) 1
- Das Vorkommen der Granaten . . . 3
- Gewinnung der Granaten 9
- Genesis der Granatlagerstätten . . . 10
- Die Edelsteinseife des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf 13

O. Herrmann: Die Prüfung der natürlichen Baugesteine I (siehe Aufsatz II S. 112) . 17

R. Beck nach W. von Fircks: Die Antimonlagerstätten von Kostaïnik in Serbien (Fig. 5—10) 33
- 1. Nester und Trümer von Antimonglanz im Trachyt 33
- 2. Gänge der Antimonformation inmitten der Schiefer 34
- 3. Lagerartige Erzmassen 34

E. Weinschenk: Ueber einige Graphitlagerstätten (Fortsetzung von Jahrgang 1897 S. 293)
- 3. Die Graphitlagerstätten der Steiermark (Fig. 11) 36
- 4. Die Graphitlagerstätten der Insel Ceylon (Fig. 27—29) 174
- Genesis des Graphits 181

Derselbe: Das Talkvorkommen bei Mautern in Steiermark (Fig. 12) 41

Derselbe: Der Silberberg bei Bodenmais im Bayerischen Walde 65

E. E. Lungwitz: Der geologische Zusammenhang von Vegetation und Goldlagerstätten (Fig. 17) 71

M. Leriche: Ueber einige Excursionen des VIII. internationalen Geologen-Congresses (Fortsetzung von Jahrgang 1899 S. 420)
- Die Steinkohlen Central-Frankreichs . 74
- III. Excursion in das Loire-Kohlenbecken (Fig. 18—19). 75
- IV. Excursion in das Kohlenbecken von Commentry (Allier) (Fig. 20) . . . 77
- V. Excursion in das Kohlenbecken von Decazeville (Aveyron) (Fig. 21—22) 78

W. Hauchecorne: Ernst Beyrich; seine Beziehungen zur geologischen Kartirung in Preussen, zur geologischen Landesanstalt und Bergakademie und zur Deutschen Geologischen Gesellschaft 97
- Vorwort 97
- Lebenslauf Beyrich's 97
- Geologische Aufnahme Preussens . . . 99
- Die Königliche geologische Landesanstalt und Bergakademie 105
- Rein wissenschaftliche Bedeutung Beyrichs 107
- Die Deutsche Geologische Gesellschaft . 108

Seite

Th. Fischer: Die Bodenschätze Maroccos . 110

O. Herrmann: Die Prüfung der natürlichen Baugesteine II 112
- Nachschrift 114

K. Keilhack: Berechnung von Geschiebemengen in Endmoränen (Fig. 24) . . . 129

H. Weber: Die Goldlagerstätten des Cape Nome-Gebiets (Fig. 25) 133
- Geographische und klimatische Verhältnisse; Vorkommen des Goldes . . 133
- Bergrechtliche Verhältnisse; die Gewinnung des Goldes 134
- Allgemeine Verwaltung des Bezirks; wirthschaftliche Verhältnisse . . . 136

J. Martin: Ueber die geologischen Aufgaben einer geologisch-agronomischen Kartirung des Herzogthums Oldenburg 136

F. Beyschlag u. P. Krusch: Die Goldgänge von Donnybrook in Westaustralien (Fig. 26) 169
- Topographisches und Geologisches . . 169
- Auftreten der Gänge im Allgemeinen . 169
- Beschreibung einzelner Goldgänge . . 170
- Genetische Verhältnisse 174

E. Geinitz: Die Wasserversorgung der Stadt Wismar 182

P. Krusch: Die geologische Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin mit besonderer Berücksichtigung ihrer Museen und Sammlungen (Fig. 30—34) 201
- Die Königliche Bergakademie 201
  - a) Geschichtlicher Ueberblick und Organisation 201
  - b) Sammlungen der Bergakademie . . 204
  - c) Museum für Bergbau und Hüttenwesen 206
- Die geologische Landesanstalt 209
  - a) Geschichtlicher Ueberblick und Organisation 209
  - b) Sammlungen der Kgl. geol. Landesanstalt 211
  - c) Die Bibliothek 213

E. E. Lungwitz: Die Goldseifen von Britisch Guiana (Fig. 35 und 36) 213

J. H. L. Vogt: Weitere Untersuchungen über die Ausscheidungen von Titaneisenerzen in basischen Eruptivgesteinen (Fig. 37—42 und 63) 233
- Gleichzeitige Ausscheidungen einerseits von Titaneisenerz und andrerseits von Olivin- bezw. Hypersthenfels zu Lofoten im nördlichen Norwegen 233, 370
- Norwegische Vorkommen von Titanomagnetitspinellit 235
- Das Auftreten der Titaneisenerzausscheidungen im centralen — und nicht im peripherischen — Theile der basischen Eruptivfelder 240
- Ueber die Muttergesteine der Titaneisenerzausscheidungen 241

Seite

Giebt es durch magmatische Differentiationsprocesse entstandene Eisenerzaussonderungen in den sauren Eruptivgesteinen? 242
Ueber schiefrige Titaneisenerzvorkommen im Grundgebirge 370
Ergänzende Bemerkungen über die norwegischen Vorkommen von Titan-Eisenerzvorkommen in Gabbrogesteinen 371
Ueber stark thonerdereiche Ausscheidungen von Magnetit-Spinell-Korund- und von beinahe reinen Korundgesteinen in basischen Eruptiven . 372
Zusammenstellung der Beweise, dass die Titan-Eisenerzvorkommeu der basischen und intermediären Eruptivgesteine durch magmatische Differentiationsprocesse gebildet sind . . 374
Ueber das Verhältniss zwischen Eisenoxyd und -oxydul und über die Gehalte von Titan, Mangan, Nickel und Kobalt, Chrom und Vanadin, Phosphorsäure, Schwefel u. s. w. in den Titan-Eisenerzaussonderungen . 376

Tsch. Monkowsky: Berg-Meridianoskop oder Vorrichtung ohne Magnetnadel zum Bestimmen des Streichens und Fallens von Gesteinsschichten (Fig. 43—44) . . 243

F. Klockmann: Montangeologische Reiseskizzen. I. Manganerze und anderweitige Lagerstätten der französischen Pyrenäen (Fig. 45—49) 265
1. Ueberblick über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Las Cabesses 266
2. Die Manganlagerstätten von Las Cabesses 269

H. Louis: Grundsätze der Classification der Minerallagerstätten 275

K. Dalmer: Die westerzgebirgische Granitmassivzone (Fig. 52—57) 297
I. Tektonik des Schichtgebirges . . 297
II. Verbreitung und allgemeine Lagerungsverhältnisse der Granitmassive 298
III. Petrographische Beschaffenheit und Altersverhältnisse der Granitvarietäten 300
IV. Jüngere Ganggesteine 301
V. Metamorphische Erscheinungen im Umkreis der Granitmassive . . . 301
VI. Geologisches Alter der Granitmassen 303
VII. Specielle Lagerungsverhältnisse und Genesis der Granitmassive . . . 303
VIII. Die Erzlagerstätten 309

P. Krusch nach L. de Launay: Ueber die Veränderungen der Erzgänge in der Tiefe 313
I. Ursprüngliche Gangveränderungen in der Tiefe 314
II. Secundäre Veränderungen der Gänge in der Tiefe 320

F. Ryba: Beitrag zur Genesis der Chromeisenerzlagerstätte bei Kraubat in Obersteiermark (Fig. 58—60) 337

J. Blaas: Ueber ein Eisenerz-Vorkommen im Stubaithale (Fig. 62) 369

Briefliche Mittheilungen.

Seite

Natürlicher Koks in den Santa-Clara-Kohlenfeldern, Sonora, Mexiko (C. Ochsenius) 21
Zur Prüfung der natürlichen Baugesteine (A. Leppla) 44
Die Prüfung der natürlichen Baugesteine (mit Nachschrift) (A. Martens) 79
Die Prüfung der natürlichen Baugesteine (F. Katzer) 82
Noch ein Wort zur Theorie des Aufsteigens des Grundwassers im Schwemmgebirge (A. Stella) 82
Zum Aufsatz des Herrn Dr. O. Herrmann-Chemnitz (A. Martens) 140
Zum Aufsatz des Herrn Dr. O. Herrmann-Chemnitz (M. Gary) 140
Zur Mittheilung des Herrn M. Gary (O. Herrmann) 142
Entgegnung zu der Besprechung: Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen in Mitteleuropa von A. Hofmann und F. Ryba (A. Hofmann und F. Ryba) . 218
Vorkommen von Anthrazit in nassauischem Rotheisensein (L. Loewe) 341

Referate.

Zur Kenntniss der Erzvorkommen in der Umgebung von Irschen und Zwickenberg bei Oberdrauburg in Kärnten (R. Canaval) . 21
Die Schwimmsandeinbrüche von Brüx (F. E. Suess) 22
Die Quecksilberlagerstätte von Idria (Fig. 13 bis 16) (F. Kossmat) 45
Die Nordwestgrube 47
Die Südostgrube 49
Ausdehnung des Erzvorkommens . . . 49
Die Entstehung der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter (A. Brunlechner) 50
Beitrag zur Erzlagerstättenlehre (L. de Launay) 83, 119, 148
Versuch der Lagerstätten-Classification. — Natur und Bedeutung der Einschluss- und der Absonderungslagerstätten 84
Die oberflächliche Umwandlung und die Umlagerung (remise en mouvement) bei der Bildung der Erzlagerstätten 120
Anwendung der vorstehenden Ideen auf einige Metalle 148
Die Zinnerzlagerstätten des Mount Bischoff in Tasmanien (W. von Fircks) 86
Die eigentlichen Erzlagerstätten . . . 87
Beitrag zur Genesis des Kupferschiefers (F. Beyschlag) 115
Die Copper-Queen-Lagerstätten in Arizona (J. Douglas) 117
Die Eisenerzvorkommen in Togo (Fr. Hupfeld) 118
Die Silbererzgänge von Pachuca in Mexico (E. Ordoñez) 142
Ursprung und Alter gewisser Gold-„Pocket"-Lagerstätten in Nord-Californien (O. H. Hershey) 143
Alter und Genesis einiger Goldlagerstätten auf dem Isthmus von Panama (O. H. Hershey) 145
Zinnsteinvorkommen in Swazieland 146
Die Mineralien der Goldlagerstätte bei Guanaco in Chile (Kaiser) 147



Seite
Der Stand der Wasserversorgung in Bayern (H. Kullmann) 152
Die Diamantfelder an den grossen Seeen (W. H. Hobbs) 187
Ueber metasomatische Goldlagerstätten in der Sierra Nevada (H. W. Turner) 188
Die geologischen Verhältnisse und nutzbaren Lagerstätten des Congogebietes (A. J. Wauters) 190
Die Steinkohlenformation (Fig. 50 — 51) (F. Frech) 220, 248, 280
Allgemeines 221
Das Carbon in Russland 222
Das Untercarbon in Mittel- und Westeuropa 223
Das productive Steinkohlengebirge im mittleren und westlichen Europa . 248
Das Carbon im Osten und in der Mitte von Nordamerika 252
Die vorwiegend marine Entwickelung des Carbons im Westen von Nordamerika, im östlichen und centralen Asien 280
Verbreitung des untercarbonischen Fusulinenkalkes; Untercarbonische Meere und Continente 281
Geographische Grundzüge des Obercarbon 283
Die Gebirgsbildung in den jungpaläozoischen Perioden 284
Die schwarzen Phosphate der Pyrenäen (D. Levat) 224
Der Simplontunnel (Dolezalek u. andere) . 245
Ueber die Entstehung der Kohlenflötze (H. Potonié) 247
Der Eisenerz-District von Cartersville, Georgia (C. W. Hayes) 278
Alter, Lagerungsverhältnisse und Genesis der Eisenerze am Gonzen bei Sargans (Fig. 61) (A. Heim) 342
Die Lignite von Sarlat (J. Delas) 344
Die Erzlagerstätten im Kanton Graubünden (C. Tarnuzzer, G. Nussberger, P. Lorenz) 345
Erze und nutzbare Mineralien in der südafrikanischen Republik (Molengraaff) . 347
Die Kohlenfelder von Tse-chou, Shansi, China (N. F. Drake) 348
Der Schlammabsatz am Grunde des Vierwaldstättersees (A. Heim) 350
Die Versinkung der oberen Donau zu Rheinischem Flussgebiet (K. Endriss) . . . 382
Das Eisenerzgebiet von Vareš in Bosnien (F. Katzer) 383

Litteratur: 23 [Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie. Technische Geologie nebst praktischen Winken für die Gesteinsverwerthung (O. Herrmann); Studien über unterirdische Wasserbewegung; Die Thermalquellen von Teplitz und ihre Geschichte (F. E. Suess)], 53 [Steinbruchbetrieb und Schotterwerk des Koschenberges bei Senftenberg (O Herrmann); Landschaft der Steinkohlenzeit (H. Potonié); Felsenstrecke des Rheins zwischen Bingen und St. Goar (Unger); Geognostische Specialkarte von Württemberg. Blatt Kirchheim (C. Deffner und E. Fraas); u. s. w.], 90 [Erzgebirgische Schwarmbeben zu Hartenberg (J. Knett); Schweizerische Molassekohlen östlich der Reuss (E. Letsch); Geologisch-agronomische Specialkarte von Preussen; u. s. w.], 121 [Meliorationswesen in Elsass-Lothringen (H. Fecht); Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges (Fig. 23) (J. E. Hibsch; Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa (A. Hofmann und F. Ryba); Neues und altes Handelsgesetzbuch (C. Methner); u. s. w.], 153 [Grundwasserstrom von Danzig (A. Jentzsch); Vorarbeiten zur Wasserversorgung von Prag (G. C. Laube); Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringens; Geognostische Uebersichtskarte des Königreichs Württemberg; u. s. w.], 192 [Geognostisches aus Bayern (F. W. Pfaff, O. M. Reis, L. v. Ammon und A. Schwager); Kalender für Geologen (K. Keilhack); Lehrbuch der Mineralogie (F. Klockmann); Ammergebirge (U. Soehle); u. s. w.], 225 [Ein unentdecktes Goldland (O. Nachod); Geschichte des Bergregals in Schlesien (E. Zivier); u. s. w.], 254 [Katechismus der Petrographie (J. Blaas); Handbuch der Geophysik (S. Günther); Beiträge zur Geographie des mittleren Deutschland (F. Ratzel); Mineralöle Deutschlands (J. Redwood); u. s. w.], 287 [Jahrbuch der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin; u. s. w.], 323 [Jüngeres Steinkohlengebirge und das Rothliegende in der Provinz Sachsen (F. Beyschlag und K. v. Fritsch); Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas (W. Bornhardt); Jahrbuch d. Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1897; Deutschlands Kalisalzlager (O. Lang); u. s. w.], 351 [Der bayerische Wald zwischen Bodenmais und dem Passauer Graphitgebiet (E. Weinschenk); Jahrbuch der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1898], 385 [Zusammensetzung und Untersuchung, Einfluss und Wirkungen des Wassers und seine technische Ausnutzung (H. Blücher); Wasserverhältnisse im Gebirge, deren Verbesserung und wirthschaftliche Ausnutzung (O. Intze); Untersuchungen über Wasserverhältnisse und ihre Beziehungen zum Bergbau (F. H. Newell); u. s. w.].

Neuste Erscheinungen: 25, 55, 91, 124, 155, 196, 226, 256, 289, 327, 356, 387.

Notizen: 27 (Goldproduction der Welt, Westaustraliens, Transvaals und Rhodesias; Steinkohlenproduction Belgiens und Grossbritanniens; Mineralproduction von Elsass-Lothringen und Italien; Topas des Schneckensteins; Bergbauverordnungen in China; u. s. w.), 56 (Italiens Eisen- und Manganerzförderung; Japanisches Eisenhüttenwerk Yawatamura; Steinkohlen auf Hokkaido, Japan; Braunkohlenformation Neu-Seelands; Kohle in Mähren; Gesteinsindustrie im Fichtelgebirge; Entstehung der rothen Farbe von Schichtgesteinen; Chemisch-geologische Untersuchungen der Pola-Expeditionen; Quellenschutz; u. s. w.), 92 (Goldproduction der Welt; Westfälische Steinkohle; Geotechnische Serie der Beiträge zur Geologie der Schweiz; die Gewerkschaft und das neue Handelsgesetzbuch; u. s. w.), 125 (Goldproduction von Indien, Cape Nome, Rhodesia, Ostasien und Britisch Guiana; Kupferproduction Norwegens und Schwedens; Weltroheisenproduction; Kohle bei Kufstein; u. s. w.), 157 (Nickelproduction Canadas; Eisensteinproduction im Siegerland; Berg- und Hüttenindustrie in Hennegau, Lüttich und Namur; Erdölproduction in Japan, Niederländisch-Indien und Persien; Schichtenfolge in Südafrika; u. s. w.), 198 (Goldproduction Rhodesias; Kupfer-

production der Welt; Mineralproduction Spaniens und Grossbritanniens; Naphtaproduction Bakus; Erdölfelder Borneos; u. s. w.), 227 (Australiens Goldausfuhr; Gold- und Platinproduction im Ural; Stahlproduction der Welt; Einheitliche Bezeichnung der Flötze im Oberbergamtsbezirk Dortmund; Kohlenvorkommen der Bäreninsel; Petroleumproduction der Welt; Phosphatproduction der Welt; Bergwerks- und Hüttenproduction Deutschlands; Mineralproduction Canadas; Deutsche Grosshandelspreise; Bergwerksgesetzgebung Japans; u. s. w.), 262 (Mineralproduction der Vereinigten Staaten und Grossbritanniens; Gold- und Silberproduction der Welt; Goldproduction Transvaals, Westaustraliens, Rhodesias; Mineralproduction Frankreichs, Ungarns; u. s. w.), 290 (Hoher Goldberg in der Rauris; Silber-, Kupfer-, Stahl- und Eisenproduction der Vereinigten Staaten; Eisenproduction Russlands; Deutschlands Braunkohlenindustrie; Kohle bildende Bacterien; Tiefbohrungen bei Rüdersdorf; Berg-, Hütten- und Salinenproduction Bayerns; u. s. w.), 328 (Goldproduction Westaustraliens; Genesis der Lothringer Eisenerze; Eisenindustrie in Norwegen; Monteponi; Kohle in Indien; Schwefel in Russland; Prätoria-Diamantfeld; Rubingruben Burmas; Petroleum in Galizien; Erdöl in Japan; Bergbau in Britisch Columbien; Nutzbare Lagerstätten Neu-Fundlands; u. s. w.), 358 (Production von Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Silber, Nickel, Aluminium und Quecksilber; Bergwerksproduction Preussens; Gold in Norwegen; Kupfer- und Eisenerzproduction der Lake Superior Gruben; White Horse Kupfervorkommen; Zinnproduction von Billiton; Roheisenproduction der Ver. Staaten; Phosphatindustrie in Algier; Bergbau in Spanien; Nutzbare Lagerstätten Haitis; Oelschiefer der Küste Brasiliens; Hebung am Saginaw; u. s. w.), 387 (Goldproduction Surinams und Britisch Guyanas; Kupferausfuhr der Vereinigten Staaten; Ockerindustrie, Eisen- und Kohlenindustrie Frankreichs; Unsere Kohlennoth; Neue preussische Steinkohlenanlagen; Ende der englichen Kohlen; Kohle Spitzbergens; Schwefelindustrie Siciliens; Salzproduction Rumäniens; Erdölproduction Bakus; Erdöl in Tunis und Algier; Oelschiefer Brasiliens; Lithographenschiefer in Canada; Mineral- und Metallproduction Italiens; Bergbau in Griechenland; Geologie Westaustraliens; u. s. w.).

Kleine Mittheilungen: 30, 94, 165, 262, 295, 335, 364, 394.

Vereins- und Personennachrichten: 31 (VIII. internationaler Geologen-Congress, Paris 1900; Internationale seismologische Gesellschaft; u.s.w.), 62 (Wilhelm Hauchecorne † (A. Leppla); Deutsche Geologische Gesellschaft; Stiftung der deutschen Industrie; Service géologique de Belgique; Internationaler berg- und hüttenmännischer Congress in Paris, 1900; u. s. w.), 94 (Die preussische geologische Landesaufnahme; Schweizerische geologische Gesellschaft; u. s. w.), 128 (Deutsche Geologische Gesellschaft; u. s. w.), 166 (Hanns Bruno Geinitz † (R. Beck); Deutsche Geologische Gesellschaft; u. s. w.), 200 (Schmeisser, erster Director der Kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin), 232 (Italienische geographische Gesellschaft; u. s. w.), 262 (Deutsche Geologische Gesellschaft; 45. allgemeine Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft; Besuch der Königlichen Bergakademien in Freiberg und Clausthal; u. s. w.), 295 (v. Reinach-Preis für Geologie; Internationaler Berg- und Hüttenmännischer Congress zu Paris; Expedition nach Kordofan und Süd-Patagonien; u. s. w.), 335 (Königliche Bergakademie zu Freiberg; Geologisches Centralblatt; u. s. w.), 364 (VIII. internationaler Geologencongress und die Weltausstellung 1900 zu Paris; Steinkohlenbecken bei London; Ausdehnung und Zusammenhang der deutschen Steinkohlenfelder; u. s. w.), 394.

Orts-Register 395
Sach-Register 400
Autoren-Register 407

Verzeichniss der Textfiguren.

Fig. 1, S. 5: Die Verbreitung der Pyropenseifen in Böhmen.
Fig. 2, S. 7: Gypszwilling, Pyropen einschliessend, von Meronitz.
Fig. 3, S. 14: Seifenlagerstätte des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf.
Fig. 4, S. 16: Bronzitreicher Gabbro mit Spinellen. Einschluss in der basaltischen Breccie der Hohwiese.
Fig. 5, S. 34: Profil durch die Antimonerzlagerstätten zwischen Podossoye und Kik.
Fig. 6, S. 34: Zusammengesetzter Antimonglanzgang zwischen zwei parallelen Leitklüften.
Fig. 7, S. 35: LagerartigesAntimonglanzvorkommen in der Nähe des Trachytes zwischen Kalk und Thonschiefer.
Fig. 8, S. 35: LagerartigesAntimonglanzvorkommen in der Nähe des Trachytes zwischen gefaltetem Kalk und Thonschiefer.
Fig. 9, S. 35: Eingreifen eines Antimonglanzlagers in den Kalkstein.
Fig. 10, S. 35: Auskeilen des Lagers von Zavorie II mit begleitender Lettenschicht.
Fig. 11, S. 37: Profil durch die Graphitschiefercomplexe des Leimser Grabens, i. M. 1 : 54 200.
Fig. 12, S. 42: Profil durch das Talkvorkommen bei Mautern in Steyermark, i. M. 1 : 925.
Fig. 13, S. 46: Geologische Karte der Umgegend von Idria, i. M. 1 : 15 900.
Fig. 14, S. 47: Profil der Nordwestgrube.
Fig. 15, S. 47: Profil der Südostgrube.
Fig. 16, S. 48: Schematisches Profil durch die erzführende Partie der Nordwestgrube.
Fig. 17, S. 74: Die Verbreitung der Goldseifen und primären Goldlagerstätten im Verhältniss zur Entwicklung der Vegetation.
Fig. 18, S. 75: Uebersichtskarte der Steinkohlenbecken Central-Frankreichs.
Fig. 19, S. 76: Das Loire - Kohlenbecken i. M. 1 : 700 000.
Fig. 20, S. 77: Das Steinkohlenbecken von Commentry, i. M. 1 : 357 000.
Fig. 21, S. 78: Steinkohlenbecken von Decazeville, i. M. 1 : 357 000.
Fig. 22, S. 78: Profil des Steinkohlenbeckens von Decazeville, i. M. 1 : 90 000.
Fig. 23, S. 122: Uebersichtstableau dergeologischen Karte des böhmischen Mittelgebirges, i. M. 1 : 25 000.
Fig. 24, S. 130: Ausschnitt aus einer Bestreuungs- und Blockpackungskarte, die verschiedenen Grade der Bestreuung zeigend, i. M. 1 : 5000.
Fig. 25, S. 135: Uebersichtskarte des Goldgebiets von Cape Nome und der umliegenden Golddistricte.
Fig. 26, S. 171: Goldskelett von Donnybrook. Vergrösserung 1 : 7½.
Fig. 27, S. 178: Kleine Stufe von Pushena (¼ natürlicher Grösse) umgeben und durchtrümert von kleinen Graphitgängen mit bilateral symmetrischem Bau.
Fig. 28, S. 178: Ringelerz aus dem Graphit von Ragedara.
Fig. 29, S. 179: Schleifung und Stauchung eines Graphitganges von Humbuluwa (¼ natürlicher Grösse). Am Salband ist der in der Mitte des Ganges noch vertical stehende Graphit zu parallelen Fasern ausgewalzt. Die Stufe ist in der Mitte des Ganges gebrochen.
Fig. 30, S. 202: Grundriss des Erdgeschosses der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin, i. M. 1 : 750.
Fig. 31, S. 202: Grundriss des ersten Stockes der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie, i. M. 1 : 750.
Fig. 32, S. 203: Grundriss des Erdgeschosses des westlichen Seitenflügels der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie, i. M. 1 : 533.
Fig. 33, S. 203: Grundriss des ersten Stockes des westlichen Seitenflügels der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie, i. M. 1 : 533.
Fig. 34, S. 207: Das Museum für Bergbau und Hüttenwesen in der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.
Fig. 35, und 36, S. 216: Profile von Goldquarzgängen von Omai (Fig. 35) und vom Andersoncreek (Fig. 36), welche den Zusammenhang zwischen den Trümmerlagerstätten Britisch Guianas und den Erzgängen zeigen.
Fig. 37, S. 234: Kartenskizze der nebeneinander auftretenden Aussonderungen einerseits von Eisenerz (Magnetitspinellit) und andererseits von Olivinfels im Labradorfels von Andopen in Lofoten.
Fig. 38, S. 235: Magnetitspinellit-Schlierenzug im Labradorfels von Andopen in Lofoten.
Fig. 39, S. 238: Magnetitdiallagit von Selvaag; Krystallisationsfolge: 1. Schwefelkies in radialconcentrischen Aggregaten, 2. Spinell, 3. Titanomagnetit.
Fig. 40, S. 238: Spinell und Titanomagnetit in krystallographisch orientirter Verwachsung. — Aus dem Magnetitspinellit von Andopen in Lofoten.
Fig. 41, S. 239: Magnetitdiallagit von Selvaag. Spinell, Olivin in corrodirten Krystallen und Diallag in Magnetit.
Fig. 42, S. 239: Titanomagnetit aus Stjernö mit verhältnissmässig viel Hornblende in corrodirten Krystallen. Die Hornblende z. Th. mit Hypersthen verwachsen.
Fig. 43, S. 244: Seitenansicht des Berg-Meridianoskops.
Fig. 44, S. 244: Schnitt des Berg-Meridianoskops.
Fig. 45, S. 266: Orientirungskärtchen der Erzvorkommen von Las Cabesses.

Fig. 46, S. 267: Geologische Karte der Umgebung von Las Cabesses in den französischen Pyrenäen, reproducirt nach der Mussy-schen Aufnahme 1870.
Fig. 47, S. 271: Schematisches Profil. Verhältniss der beiden Coupes zur Erzlagerstätte.
Fig. 48, S. 272: Querschnitt des Erzkörpers auf der 18 m Sohle.
Fig. 49, S. 273: Querschnitt des Erzkörpers auf der 52 m Sohle.
Fig. 50, S. 282: Meere und Continente des Untercarbon (Stufe des Productus giganteus).
Fig. 51, S. 283: Continente und Meere des Obercarbon.
Fig. 52, S. 299. Handcolorit in 7 Farben: Geologische Uebersichtskarte des westlichen Erzgebirges.
Fig. 53, S. 302: Profil durch das Schneeberger Granit- und Schiefergebirge.
Fig. 54, S. 304: Profil durch die Schieferscholle des Auersbergs bei Eibenstock.
Fig. 55, S. 307: Horizontale Ausstrichfläche eines Systems NO streichender und NW einfallender Schichten.
Fig. 56, S. 307. Verlauf der Streichlinien, nachdem beiderseits des Mittelstücks a b ein bruchloses Absinken stattfand und die Niveaudifferenzen durch Erosion ausgeglichen wurden.
Fig. 57, S. 310: Uebersicht über die Verbreitung der Erzlagerstätten im westlichen Erzgebirge. Die Gebiete mit zahlreichen Erzlagerstätten sind durch dichte, die Gebiete mit spärlichen Erzlagerstätten durch weitläufige Punktirung bezeichnet.
Fig. 58, S. 340: Chromitoctaëder im frischen Olivin von Kraubat, i. M. 220 : 1.
Fig. 59, S. 340: Olivin im Chromit von Kraubat, i. M. 220 : 1.
Fig. 60, S. 341: Olivin im Chromit von Kraubat, i. M. 220 : 1.
Fig. 61, S. 342: Die Erzvorkommen in der Gonzengipfelfalte und ihr geologischer Zusammenhang.
Fig. 62, S. 369: Profil durch die Eisenerz führenden Schichten im Stubaithal.
Fig. 63, S. 373: Aussonderung von Korund in Peridotit als Grenzfacies gegen Gneiss. (Nach J. H. Pratt.)



Zeitschrift für praktische Geologie

mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

Unter ständiger Mitwirkung von

Prof. Dr. **R. Beck** in Freiberg i. S., Prof. Dr. **Fr. Beyschlag** in Berlin, **S. F. Emmons**, Staatsgeolog in Washington, D. C., Dr. **E. Hussak**, Staatsgeolog in São Paulo, Brasilien, Dr. **K. Keilhack**, Landesgeolog in Berlin, Prof. **J. F. Kemp** in New-York, Prof. Dr. **F. Klockmann** in Aachen, Oberbergrath Prof. **Köhler** in Clausthal, Dr. **P. Krusch** in Berlin, Prof. **L. De Launay** in Paris, Dr. **B. Lotti**, Oberingenieur und Geolog in Rom, Prof. **H. Louis** in New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. **G. A. F. Molengraaf**, Staatsgeolog in Pretoria, Prof. Dr. **A. Schmidt** in Heidelberg, Prof. **J. H. L. Vogt** in Kristiania, **H. V. Winchell** in Minneapolis, Minn.

herausgegeben von

Max Krahmann.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen und Postanstalten an. Preis des Jahrgangs von 12 Heften M. 18,—.

Anzeigen finden zum Preise von 50 Pf. für die Petitzeile Aufnahme. Bei Wiederholungen Rabatt.

Heft 1. Januar 1900. Jahrgang 1900.

Die

Zeitschrift für praktische Geologie

berichtet in Original-Beiträgen, Referaten, Litteratur-Nachweisungen, Notizen etc. über die Fortschritte und Resultate der geologischen Landesaufnahmen aller Länder, erörtert die praktischen Aufgaben, Anwendungen und Methoden der geologischen Forschung, bringt Beschreibungen von Lagerstätten nutzbarer Mineralien jeder Art, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Bauwürdigkeit und der Productionsverhältnisse, und macht über alle wichtigeren neuen Aufschlüsse derselben, namentlich soweit sie wissenschaftlich oder wirthschaftlich von Interesse sind, zuverlässige Mittheilungen.

Beiträge werden gut honorirt und wie alle für die Redaktion bestimmten Mittheilungen, Sonderabzüge, Recensionsexemplare u. s. w. erbeten unter der Adresse des Herausgebers

Max Krahmann, Bergingenieur
in Berlin N.W., Weidendamm 1.

erscheint in monatlichen Heften von etwa 40 Seiten mit Uebersichtskarten, Profiltafeln u. s. w. und kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 8642) oder auch von der Verlagshandlung zum Preise von M. 18,— für den Jahrgang bezogen werden.

Anzeigen betreffend Litteratur, Sammlungen, Tiefbohrungen, Bergwerks-Maschinen und sonstige Montan-Bedarfsartikel werden von der Verlagshandlung sowie von allen soliden Annoncenbureaux zum Preise von 50 Pf. für die einmal gespaltene Petitzeile aufgenommen und finden die Aufmerksamkeit eines gewählten Leserkreises.

Bei	3	6	12	maliger Wiederholung
kostet die Zeile	45	40	30	Pf.

Beilagen werden nach Vereinbarung beigefügt.

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer
in Berlin N., Monbijouplatz 3.

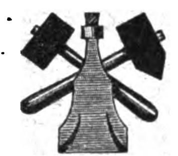
Inhalt.

H. Oehmichen: Die böhmischen Granatlagerstätten und die Edelsteinseife des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf in Sachsen (Fig. 1—4) S. 1.
O. Herrmann: Die Prüfung der natürlichen Baugesteine S. 17.
Briefliche Mittheilungen: Natürlicher Koks in den Santa-Clara-Kohlenfeldern, Sonora, Mexiko (C. Ochsenius) S. 21.
Referate: Zur Kenntniss der Erzvorkommen in der Umgegend von Irschen und Zwickenberg bei Oberdrauburg in Kärnten (R. Canaval) S. 21. — Die Schwimmsandeinbrüche von Brüx (F. E. Süss) S. 22.
Litteratur: Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie (O. Herrmann); Studien über unterirdische Wasserbewegung (F. E. Suess) S. 23. Neueste Erscheinungen S. 25.
Notizen: Goldproduction der Welt, Westaustraliens, Transvaals und Rhodesias; Steinkohlenproduction Belgiens und Grossbritanniens; Mineralproduction von Elsass-Lothringen und Italien; Topas des Schneckensteins; Bergbauverordnungen in China; u. s. w. S. 27. — Kleine Mittheilungen S. 30.
Vereins- und Personennachrichten: VIII. intern. Geol.-Cong., Paris 1900; intern. seismologische Gesellschaft; u. s. w. S. 31.

(Schluss des Heftes: 29. Dezember 1899.)

Orts-Register.

Belgien, Eisen-Ein- und -Ausfuhr 28.
— Steinkohlenproduction 28.
Böhmen, Granatlagerstätten 1.
— Granatlagerstättenkarte 5.
— Granatseifenentstehung 10.
Brüx, Schwimmsandeinbrüche 22.
China, Bergbauverordnung 30.
Chrastian, Granat 5.
Deutschland, Eisen-Ein- und -Ausfuhr 28.
— Erdbebenforschung 32.
Dlaschkowitz, Granat 5.
Elsass-Lothringen, Berg- und Hüttenproduction 28.
Frankreich, Eisen-Ein- und -Ausfuhr 28.
Grossbritannien, Steinkohlenproduction 28.
Hohwiese, Edelsteinseife 14.
Indien, Goldproduction 27.
Irschen, Erzvorkommen 21.
Italien, Mineralproduction 29.
— Erdbebenforschung 32.
Japan, Erdbebenforschung 32.
Meronitz, Granat 5, 7.
Mexiko, natürlicher Koks 21.
Mont-Pelvou, Gletschereisgewinnung 30.
Neu-Seeland, Goldprod. 27.
Neu-Süd-Wales, Goldprod. 27.
Oberdrauburg, Erzvorkommen 21.
Oesterreich, Erdbebenforschung 32.
Oesterreich-Ungarn, Eisen-Ein- und -Ausfuhr 28.
Paris, intern. Geol.-Congress 30.
— Excursionen 31.
Queensland, Goldproduction 27.
Rhodesia, Goldproduction 27, 28.
Russland, Eisenproduction 28.
Sachsen, Steinindustrie 24.
Salzdethfurt, Tiefbohrung 29.
Santa Clara, natürlicher Koks 21.
Schneckenstein, Topas 29.
Seufzergründel, Edelsteinseife 13.
— Lagerstättenkarte 14.
Sonora, natürlicher Koks 21.
Spanien, Mineral-Ein- und -Ausfuhr 29.
Strassburg, Erdbebenstation 32.
Südaustralien, Goldproduction 27.
Tasmanien, Goldproduction 27.
Teplitz, Thermalquellen 25.
Transvaal, Goldproduction 27.
Trebnitz, Granat 5.
Victoria, Goldproduction 27.
Wansleben, Tiefbohrung 29.
Westaustralien, Goldproduction 27.
Zwickenberg, Erzvorkommen 21.



Tiefbohrungen

führt unter **weitgehendster Garantie** aus

Heinrich Lapp, Actiengesellschaft

für Tiefbohrungen, Aschersleben.

Bedeutendstes Unternehmen dieser Branche.

Maschinen-Fabrik.

Specialität: Tiefbohrwerkzeuge aller Art nach eigenen Systemen und Patenten.

15 Dampf-Tiefbohrapparate im Betriebe. — Personal 240.

Bisher **341** Tiefbohrungen ausgeführt! Davon:

1	Bohrung	**1410**	m	Teufe	für	Goslarer Tiefbohr A.-G.
1	-	**1153**	-	-	-	Gewerkschaft Hohenfels.
1	-	**1137**	-	-	-	Gewerkschaft Hildesia.
1	-	**1103**	-	-	-	Bohrgesellschaft Einbeck.
1	-	**1102**	-	-	-	- -
1	-	**1001**	-	-	-	Gewerkschaft Hohenzollern
1	-	**1001**	-	-	-	Bohrgesellschaft Victora.
1	-	**1000**	-	-	-	Gewerkschaft Hohenzollern.

Grösste Bohrleistungen bei **Concurrenz-Bohrungen** im bergfreien Felde:

479 m fündig in **4** Wochen.	**619** m fündig in **6** Wochen.
468 m fündig in **5** Wochen.	**686** m fündig in **9** Wochen.
601 m fündig in **6** Wochen.	**647** m fündig in **6** Wochen.

[163]

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Soeben erschien:

Der jährliche Gang
der

Luft- und Bodentemperatur

im Freien und in Waldungen
und der

Wärmeaustausch im Erdboden.

Von

Dr. J. Schubert,
Professor an der Forstakademie Eberswalde.

Preis M. 2,40.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

G. Priefer, Ingenieur,

Finsterwalde N.-L.

Erdbohrungen,

[186] **Wasserbeschaffung.**

⚒ Ernst Hänchen, Penzig O.-L. ⚒

Unternehmung
für Bohrungen, Brunnen u. Schachtarbeiten,
Hand- und Maschinenbetrieb [175]
für alle Zwecke.

A. Sarstedt, Maschinenfabrik, Aschersleben.

Bedeutende Specialfabrik für

Seil- und Kettenförderungen. [174]

Kostenanschläge und Projekte unentgeltlich.

Vorzügliche Referenzen. Langjährige Erfahrungen.



[187]

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Januar.

Die böhmischen Granatlagerstätten und die Edelsteinseife des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf in Sachsen.

Von

Bergingenieur **Hans Oehmichen** in Freiberg.

Litteratur.

Ueber die böhmischen Granaten.

F. A. Reuss: Orographie des nordwestlichen Mittelgebirges in Böhmen. 1790.

A. v. Humboldt u. Freiesleben: Geognostische Beobachtungen auf einer Reise durch einen Theil des böhmischen Mittelgebirges. Bergm. Journal 1792 Bd. I S. 254.

C. Graf Sternberg: Ueber die Třiblitzer Pyropenlager. Verhandl. d. Gesell. d. vaterld. Mus. Prag 1825.

A. E. Reuss: Ueber das Vorkommen des Pyrops in Böhmen. Karstens Arch. f. M. G. B. u. H. 1838.

L. v. Buch: Ueber die Muscheln im Granatenlager von Třiblitz. Ebenda 1837.

C. Doelter: Ueber das Muttergestein der böhmischen Pyropen. Mineralg. Mitth. v. Tschermack. 1873.

J. J. Jahn: Ueber die in den nordböhmischen Pyropensanden vorkommenden Versteinerungen der Teplitzer und Priesener Schichten. Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums. 1891.

Fr. Katzer: Geologie von Böhmen 1892.

J. J. Jahn: Ueber das Vorkommen der Moldavite in den nordböhmischen Pyropensanden. Verhdl. d. K. K. geolog. Reichsanst. 1899.

Zahálka: In den Sitzungsberichten d. K. böhmischen Gesellsch. d. Wissenschaften:

Die Verbreitung des pyropführenden Schotters im böhmischen Mittelgebirge. 1883. S. 461.

Ueber die den Pyrop begleitenden Gesteine im böhm. Mittelgebirge. 1884. S. 97.

In der naturwissensch. Zeitschrift „Vesmir“ (böhmisch):

Der böhmische Granat. 1883.

Ueber die geolog. Verhältnisse des Pyropschotters im böhm. Mittelgeb. 1884.

Ueber die Mineralien der Pyropensande des böhm. Mittelgebirges. 1884.

Ueber die Edelsteinseifen des Seufzergründels:

Götzinger: Schandau und seine Umgebung. 1804.

A. W. Stelzner: Ueber das Vorkommen von Edelsteinen in der sächs. Schweiz. Sitz.-Ber. d. Isis. Dresden 1870.

O. Herrmann u. R. Beck: Erläuterungen zur geolog. Specialkarte d. Königr. Sachsen. Sect. Hinterhermsdorf-Daubitz.

Von dem Orte Trebnitz im nordöstlichen Böhmen führt eine wohlgepflegte Poststrasse durch fruchtbares Gelände nach Liebshausen. Auf dieser bewegt man sich ungefähr in der Hauptstreichrichtung des böhmischen Mittelgebirges, und zwar nicht weit vom Fusse desselben entfernt. Im N hat man den Kostial, weiter nach W den Sollaner Berg und die beide überragende Wostrey, sowie unzählige andere Kuppen und groteske Bergformen dieses so vielgestalteten Gebirges vor sich, während nach S nur die Hasenburg bei Klappai mit ihrer sie weithin kenntlich machenden Ruine und wenige andere Erhebungen Abwechslung in die einförmige, bis an den Horizont grenzende Kreidelandschaft bringen, auf welcher das Auge ruht.

Auf diesem Wege haben wir, bald nachdem die letzten Häuser von Trebnitz hinter uns liegen und die erste Bodenwelle überschritten wurde, Gelegenheit, auf beiden Seiten der Strasse Anzeichen bergmännischer Thätigkeit wahrzunehmen. Hier sind es Schutthaufen grosser Gerölle, dort mehrere Meter tiefe Schächtchen, oder wie bei Podseditz ein nach bergmännischen Regeln betriebener Tagebau, welcher unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Verfolgt man einen der kleinen Wasserläufe, welche die Strasse queren und ihren Lauf in das Thal der Eger nehmen, so gewahrt man wohl auch, wenn die Feldarbeit die Leute nicht allzusehr in Anspruch nimmt, Männer und Weiber bei der Thätigkeit eines Waschprocesses. Sandhaufen werden in kunstlosen Geräthen im fliessenden Wasser der Aufbereitung unterworfen.

Wir befinden uns mitten in der Heimath der böhmischen Granaten. Lange Zeit ist die Welt fast ganz ausschliesslich von hier aus mit den rothen Edelsteinen versorgt worden. Da der Preis eines Edelsteins sich aber ausserordentlich nach der jeweiligen Mode richtet, also von einem sehr variablen Factor abhängt, so hat es im Laufe der Zeit wiederholt Perioden gegeben, in denen „die Granatengräberei“ darniederlag. Schon im Jahre 1790 berichtet Ambrosius Reuss, dass einerseits wegen der grossen Production, anderseits wegen der Türkenkriege, wodurch der ganze Handel nach Griechenland und der Türkei, Länder, die wohl ein grosses Absatzgebiet gewesen sein mögen, abgeschnitten sei, der Granatenhandel zur Zeit sehr daniederliege. Ein bedeutender Aufschwung kam wieder mit dem Zeitpunkte, als die böhmischen Bäder Weltbäder geworden waren. Mit einem Schlage war der Granatschmuck wieder ein wichtiger Exportartikel geworden. Dieser Zustand blieb, bis die südafrikanischen Pyropen, die Caprubine, als allzumächtige Concurrenten auf den Markt gebracht wurden.

Als nämlich dem im Jahre 1867 gemachten ersten Diamantfunde am Oranje-River drei Jahre später die epochemachende Entdeckung des Mutter-

gesteins der Diamanten folgte, entwickelte sich bald ein äusserst intensiver Betrieb, der 1888 mit der Verschmelzung der verschiedenen Gesellschaften zu einer einzigen zu ungeahnter Höhe gesteigert wurde. Dies wäre für den Granatenmarkt gleichgültig gewesen, wenn der „blue ground“, das Muttergestein der Diamanten, nicht neben einer Menge anderer schwerer Mineralien schön gefärbte, meist einen Stich in Bläuliche besitzende, chromhaltige Granaten enthielte. Ohne jede weiteren Kosten können diese Pyropen als Nebenprodukt bei dem Waschprocess gewonnen werden, so dass der Preis dieser Edelsteine seitdem ausserordentlich gesunken ist, und heute in dem nordböhmischen Granatengebiete die eigentliche Gewinnung mit Ausnahme eines grösseren Tagebaues bei Podseditz fast gänzlich eingestellt wurde. Nur wenige Grundeigenthümer beuten noch besonders ertragreiche Stellen in höchst primitiver Weise aus. Auch als Nebengewinn bei den Feldarbeiten werden die zufällig unter die Hände kommenden Granaten gesammelt, und nach starkem Regen kann man wohl auch sehen, wie die Leute nach auf den Feldern oder alten verlassenen Halden ausgewaschenen Steinen suchen.

Dass sich bei einigermaassen besserem Preise auch heute noch die Gewinnung, insbesondere diejenige in grösserem Maassstabe, womöglich mit technischen Hilfsmitteln, als lohnend erweisen wird, geht daraus hervor, dass die Lagerstätte ein Verbreitungsgebiet von etwa 70 qkm besitzt und ein Zehntel derselben als reich bezeichnet werden kann. Nur ein Theil ist bis jetzt abgebaut, und der hier lagernde Vorrath an Pyropen kann daher direct unerschöpflich genannt werden.

Der böhmische Granat besitzt eine prachtvoll leuchtende, dunkelblutrothe Farbe, die stets einen unverkennbaren Stich ins Gelbe hat und die zuweilen sogar bis zum Hyazinthroth geht. Er tritt durchweg in nicht krystallisirten Körnern von sehr verschiedener Grösse auf. In chemischer Beziehung ist er ein Magnesiathongranat, der jedoch neben der Magnesia nicht unerhebliche Mengen von Kalk, Eisenoxydul, Manganoxydul und als Charakteristicum eines echten Pyrops Chromoxydul enthält.

Im Folgenden sind nach Angaben von Rammelsberg[1]) vier Analysen zusammengestellt:

	1	2	3	4
SiO_2	41,35	42,08	43,70	41,72
Al_2O_3	22,35	20,00	22,40	21,63
Fe_2O_3	—	—	—	1,61
Cr_2O_3	4,45	2,40	5,07	1,98
MgO	15,00	20,20	5,60	21,42
CaO	5,29	1,99	6,72	4,31
FeO	9,94	10,45	11,48	7,53
MnO	2,59	0,32	3,68	0,18
	100,97	97,44	98,65	100,41

Im Gegensatz zu allen anderen Granaten findet sich der Pyrop so gut wie niemals in deutlichen Krystallen; ist es der Fall, und einige wenige sind in dem Orte Neu-Paka vorgekommen, so sind es krummflächige Würfel. Nach Wägungen von Breithaupt beträgt das spec. Gew. 3,699—3,722.

Wie schon bemerkt, ist die Grösse der einzelnen Pyropkörner grossem Wechsel unterworfen, sie schwankt von Stecknadelkopfgrösse bis zu ganz erheblichen Dimensionen. Drei ausgezeichnet grosse Granaten sind nach Bauer[2]) bekannt. Boëtius berichtet in seiner 1609 erschienenen Historia gemmarum von einem taubeneigrossen Pyrop, der sich im Besitz des Kaisers Rudolf II. befunden habe. In der k. k. Schatzkammer in Wien wird ein böhmischer Granat von der Grösse eines Hühnereies und im Grünen Gewölbe zu Dresden endlich ein solcher von 35 mm Länge, 18 mm Breite und 27 mm Höhe aufbewahrt.

Die in den Handel kommenden Granaten werden nach der Menge bezeichnet, welche nöthig ist, um das Gewicht eines Lothes auszumachen. Hierbei wird nach dem Wiener Handelsgewicht gerechnet, es entsprechen also einem Wiener Handelspfund 32 Loth oder 560,012 g. Ein Loth ist demnach gleich 17,5 g. Man unterscheidet hiernach Granaten, von denen 14, 16, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200, 300 und 400 auf 1 Loth gehen. Die grössten Steine, welche für gewöhnlich gefunden werden, sind die vierziger, solche mit höherem Gewicht sind Seltenheiten. So sind für den vor etwa 3 Jahren nach langjähriger Unterbrechung vorgekommenen $^1/_{16}$ Loth schweren Granaten, der sich jetzt in dem städtischen Museum in Trebnitz befindet, 500 fl. geboten worden.

Das Verhältniss der einzelnen Grössen wird am besten durch Zahlen illustrirt.

Von allen gefundenen Granaten sind 60 Proc. von so geringer Grösse, dass 500 erst das Gewicht eines Lothes erreichen, von den 30 auf ein Loth gehenden werden nur 2—3 Stück in 100 kg Granaten gefunden, während man 2000 kg durchsuchen muss, um einen einzigen von dem Gewicht $^1/_{16}$ Loth zu erhalten.

Nach diesen wenigen Zahlen, und wenn man bedenkt, dass das böhmische Pyropvorkommen das einzige bekannte Edelsteinvorkommen ist, wo alle Steine von gleich idealer Reinheit, frei von jeden fremden Einschlüssen und Verunreinigungen sind, ist es erklärlich, dass der Preis eines Granaten ganz ausserordentlich mit dessen Grösse wächst, aber zugleich auch, dass nur die Grösse und sonst nichts für den Preis maassgebend ist.

[1]) C. F. Rammelsberg: Handbuch der Mineralchemie. Zweites Supplement S. 212.

[2]) M. Bauer: Edelsteinkunde. S. 407.



Nach F. A. Reuss betrugen die Preise der einzelnen Sorten, in etwas anderer Eintheilung wie oben angeführt, in den Jahren 1778 und 1787:

	i. Jah. 1778	i. Jah. 1787
1 Loth 40 er . . .	5 fl. 30 kr.	5 fl. 30 kr.
1 - 60 er . . .	3 - 8 -	3 - 15 -
1 - 75 er . . .	2 - 4 -	2 - — -
1 Wiener Pfund 110 er	34 - 24 -	34 - — -
1 - - 165 er	12 - 16 -	12 - 30 -
1 - - 265 er	3 - 8 -	3 - — -
1 - - 400 er	— 28 -	-- 24 -

Die Preise sind nach Angaben unseres Gewährsmannes die höchsten seit 50 Jahren. Weiter erzählt er, dass die rohen Granaten zu jener Zeit meist nach Freiburg im Breisgauischen verkauft würden, und dass zur Zeit Karls VI. und noch zu Anfang der Regierung Maria Theresias die Freiburger das ausschliessliche Recht, die Granaten zu bohren und zu schleifen, besessen haben und auch jetzt noch immer in Rücksicht des zu entrichtenden Ausfuhrzolles der rohen und des Einfuhrzolles der geschliffenen eine gewisse Begünstigung besässen.

Die grösseren Granaten, von denen 24, 30 bis 32 auf ein Loth gehen, wurden zur Zeit der Preisangabe nicht verkauft, sie wurden an Ort und Stelle geschliffen und brillantirt und das Tausend für 1000, 1500, 2000 und mehr Gulden verkauft. Man brauche aber viele Jahre, ehe man tausend ähnliche Stücke von letzteren Sortimenten sammelt, fügt Reuss hinzu.

Ueber hundert Jahre später, im Jahre 1890, notirte A. W. Stelzner die Preise einiger Sorten, und zwar kostete damals

a) 1 Loth 44 er . . .	26 fl.	40 kr.
b) 1 - 110 er . . .	3 -	50 -
c) 1 - 150 er . . .	1 -	60 -
d) 1 - 300 er . . .	—	15 -

Von Interesse dürfte es sein, die Grösse und das Gewicht der einzelnen Steine kennen zu lernen. Es ergiebt sich

für Sorte a	etwa 6 mm Durchm.	und 0,40 g	Gewicht
- - b	- 4,4 - -	- 0,16 -	-
- - c	- 4,0 - -	- 0,12 -	-
- - d	- 3,0 - -	- 0,06 -	-

Oder für je 100 Stück Gewicht und Preis betreffend:

Sorte a	40 g . .	60 fl.	(102 Mark)
- b	16 - . .	3 - 18 kr.	(5,47 Mark)
- c	12 - . .	1 - 6 -	(1,82 Mark)
- d	6 - . .	— 5 -	(0,26 Mark)

Im Jahre 1898 waren die Preise noch ein wenig gesunken, es wurden bezahlt

für 1 Loth 100 er . . .	3 fl.	
- 1 - 150 er . . .	1 -	50 kr.
- 1 - 200 er . . .	—	50 -
- 1 - 300 er . . .	—	10 -
- 1 - 400 er . . .	—	1 -

Im folgenden Jahre 1899 erzielte man sogar für ein Loth 100er nur eine Bezahlung von 2 fl. und dementsprechende Preise für die geringeren Sorten.

Das Vorkommen der Granaten.

Auf sehr verschiedenartigen Lagerstätten hat die Gewinnung der Granaten stattgefunden. Einerseits sind es echte Seifenlager, schotterartige Schichten, in denen sich die durch natürliche Aufbereitung angereicherten Granaten finden, wie bei Chodolitz, Podseditz, Chrastian, Triblitz und allen den Ortschaften, wo die Granatengräberei noch betrieben wird. Andererseits sind es conglomeratartige Bildungen, über deren Alter man sich auch heute noch nicht ganz geeinigt hat, welche in der Umgegend von Meronitz wegen der rothen Edelsteine abgebaut wurden, und endlich ist es ein tuffartiges brecciöses Gestein, wie auf dem Hügel Linhorka bei Starrey, auf welches wegen seines Gehaltes an Muttergestein der Granatenbergbau umgegangen ist. Während die erstgenannte Lagerstätte, wie aus der in ihr enthaltenen Fauna hervorgeht, ohne Zweifel diluvialen Alters ist, und die Conglomerate von Meronitz sehr wahrscheinlich derselben Zeitperiode angehören, haben wir es mit den eigenartigen Vorkommen auf der Linhorka mit einer Lagerstätte tertiären Alters zu thun, welche in inniger genetischer Beziehung zu den Basalteruptionen steht. Ausserdem sind auch aus der Umlagerung besonders der diluvialen Lagerstätten alluviale granatführende Gebilde hervorgegangen. Später werden wir sehen, dass die Edelsteine letztgenannter Lagerstätten sich eigentlich auf quartärer Lagerstätte befinden, also eine dreifache Umlagerung durchgemacht haben.

Zum Studium aller dieser Erscheinungen dienten zunächst eigene Beobachtungen an Ort und Stelle, dann insbesondere das Material, welches A. W. Stelzner, welcher diesen Lagerstätten grosses Interesse entgegenbrachte, gesammelt hat. Letzteres befindet sich in der Freiberger Lagerstättensammlung, und spreche ich Herrn Professor Dr. Beck für die freundliche Ueberlassung desselben, sowie für die liebenswürdige Unterstützung bei diesen Aufzeichnungen an dieser Stelle meinen Dank aus. Endlich möchte ich auch die ausgezeichnete Sammlung im Stadtmuseum zu Trebnitz nicht unerwähnt lassen, deren Durchsicht mir von Herrn Dr. Pařick in dankenswerther Weise gestattet wurde.

Zunächst sollen die der Ausdehnung und Production nach wichtigsten

granatführenden Schotter

besprochen werden. Durch diesen Namen werden sie ausschliesslich aus mineralogischen Rücksichten von dem gemeinen Mittelgebirgsschotter unterschieden. Die Verbreitung der

fraglichen Schotter ist schon von A. E. **Reuss** angegeben, doch hat sich nach neueren Untersuchungen von **Zahálka** herausgestellt, dass diese Angaben hinter der Wirklichkeit zurückbleiben. Nach letztgenanntem Autor nehmen die pyropführenden diluvialen Gebilde im N zwischen den Basaltbergen bei Liebshausen, Starrey und Chrastian ihren Anfang und verbreiten sich in den Thälern und auf den Höhenzügen nach SO zu, bis sie auf Erhebungen, welche das Egerthal begrenzen, ihr Ende finden.

Im Ganzen bedecken sie einen Flächenraum von 70 qkm. Diese ganze Schotterterrasse hat man sich jedoch nicht als zusammenhängendes Ganze vorzustellen, vielmehr treten mehrfach in wellenartigen Erhebungen die liegenden Kreideschichten zu Tage, und es sind auf diese Weise mehrere Schotterzüge oder Becken zu unterscheiden. **Zahálka** zählt sechs derartige Züge auf, welche zumeist an einzelnen Stellen in Zusammenhang stehen. Die Mächtigkeit der Schotterablagerung ist sehr wechselnd, im Allgemeinen hat es sich jedoch herausgestellt, dass sie im N grösser ist als nahe der Eger. Im N finden sich Stellen, wo die liegenden Kreideschichten erst bei 6 m erreicht werden, während die Mächtigkeit in der Nähe des Egerthals nur 1 m und darunter beträgt. Mit Bestimmtheit oder nur grosser Wahrscheinlichkeit lässt sich jedoch die Mächtigkeit von vornherein nirgends angeben, da oft auf demselben Felde die Entfernung weniger Schritte genügt, um eine mächtige Ablagerung vollständig verschwinden zu lassen.

Hieraus ergiebt sich, dass Profile von allgemeiner Bedeutung nicht vorhanden sind. Es sollen jedoch einige Profile von verschiedenen Punkten nach den Angaben von **Zahálka** angeführt werden.

1. Profil bei Kröndorf.

Ackererde mit Schotter gemengt	0,5 m
Pyropschotter mit thonigem Bindemittel	1—2 m
Priesener Thon.	

2. Profil bei der Jetschaner Ziegelei.

Ackererde mit Urnen	0,5 m
Diluviale Erde	0,4 -
Pyropschotter	1,0 -
Thon.	

3. Profil östlich von Semtsch.

Schwarze Ackererde mit Pyropschotter	1 m
Pyropschotter	1 -
Gelblichgrauer Thon	0,5 -
Pyropschotter	1 -
Priesener Thon.	

4. Profil bei Libochowitz.

Ackererde	0,5 m
Pyropschotter mit thonigem Bindemittel	0,2—0,6 -
Pläner.	

5. Profil der Grube bei Chrastian.

Ackererde mit Schotter	0,6 m
Pyropschotter mit thonigem weissen Bindemittel	2 -
Pyropschotter mit gelblichbraunem Bindemittel	4 -
Fetter Thon.	

Was nun die Beschaffenheit des pyropführenden Schotters selbst betrifft, so besteht er aus einem verschieden gefärbten sandigen oder thonigen Mittel, in welches Gesteinsstücke der verschiedensten Grösse gebettet sind. Irgend eine Schichtung oder Anordnung nach der Grösse der Gesteinsfragmente ist nicht zu beobachten. Da hierzu noch eine kantige oder höchstens kantenabgerundete Form der Gerölle kommt, kann es nicht Wunder nehmen, dass die Lagerstätte den Eindruck einer glacialen Ablagerung wachruft. Eine Ausnahme in der Form machen die Gerölle basaltischer Natur, sie zeigen sehr häufig rundliche Formen, was wohl zumeist einer kugeligen Absonderung zuzuschreiben ist, insbesondere da ein schaliger Aufbau solcher Basaltkugeln oft angetroffen wird.

Seiner petrographischen Natur nach ist der Schotter ausserordentlich vielseitig.

Neben dem erwähnten Basalt, der den bei weitem grössten Procentsatz aller Gerölle liefert, finden sich Gneiss, Granulit, Granit, Glimmerschiefer Serpentin, Porphyr, Pläner, Thon und tertiärer Sandstein.

Der Gneiss ist oft granatführend und geht durch Zurücktreten des Glimmers in Granulitgneiss über.

Für den Granulit, der seiner Absonderung gemäss in der Regel in plattigen Stücken auftritt, ist neben dem Granat ein Cyanitgehalt charakteristisch.

Der Serpentin mit eingeschlossenen Pyropen findet sich im Schotter wegen seiner geringen Beständigkeit nicht allzu häufig, auch die übrigen Mitglieder archäischer Gesteine treten zurück. Der Glimmerschiefer ist wegen seiner Granatrhombendodekaëder von Interresse, letztere haben in Geröllen bei Starrey einen Durchmesser bis zu 2 cm erreicht.

Von den jüngeren Sedimenten ist der tertiäre, oft recht grobkörnige Sandstein der treueste Begleiter.

Der Pläner hat seinen Ursprung in den Weissenberger und hauptsächlich in den Teplitzer Schichten, während der fette Thon, welcher hier und da das Bindemittel des Schotters bildet, den Priesener Schichten entstammt.

Eigenartig ist es, dass Phonolith, trotzdem manche in der Nähe liegende Bergkuppen aus diesem Material bestehen, von

Zahálka auch bei genauer Nachsuchung im Schotter nicht entdeckt werden konnte, eine Thatsache, die wir bei mehrfachem Besuch der Lagerstätte nur bestätigen konnten.

In diesen Schotterablagerungen ist der Granat ein regelmässiger Begleiter, seine Gewinnung findet in einem Gebiete statt, welches in dem beigegebenen Kärtchen durch Schraffur gekennzeichnet ist (s. Fig. 1). Von jeher haben auch die den rothen Edelstein begleitenden Mineralien die Aufmerksamkeit und das Interesse erregt, denn einerseits sind es selbst z. Th. schöne Halbedelsteine, und andrerseits musste die grosse Menge der Mineralspecies auffallen.

An der Hand der oben erwähnten Sammlungen, welche das Resultat Jahrzente langer eifriger Bemühungen sind, sollen die einzelnen Mineralien besprochen werden.

3. Korund. Beide Varietäten, Sapphir und Rubin, wurden beobachtet. Sie kommen in eckigen Bruchstücken und abgerundeten Körnern von 1—10 mm Grösse vor. Auch sind einige 5 mm grosse Krystalle von pyramidalem Habitus vorhanden.
4. Cyanit, von blauer Farbe, an den Kanten abgerundet, bis 3 mm gross. An Menge tritt er sehr zurück.
5. Turmalin. Ist nur im Museum zu Trebnitz in einigen kleinen schwarzen Säulchen vorhanden.
6. Olivin kommt in abgerundeten, zum grössten Theil recht frischen Körnern und Kryställchen vor.
7. Quarz in Körnern und Kryställchen, auch als Amethyst.
8. Opal.
9. Kalkspath.
10. Aragonit.
11. Baryt.

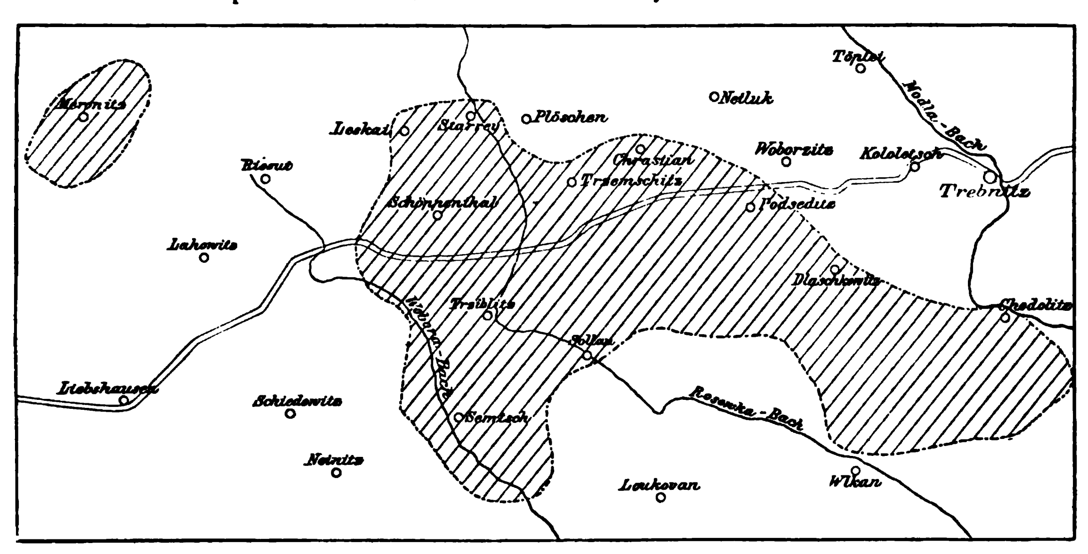


Fig. 1.
Die Verbreitung der Pyropenseifen in Böhmen.

1. Zirkon, durchweg von rothbrauner bis gelbbrauner Farbe, nur kleine Partikelchen sind oft fast ganz farblos. Meist tritt er in kantenabgerundeten Krystallen auf, deren Formen (P, ∞P . P und ∞P∞ . P) oft noch zu erkennen sind. Die Grösse ist ziemlich bedeutend, sie erreicht an einem Krystall der Form ∞P∞ . P 9 mm; die durchschnittliche Grösse ist 4,5—6 mm. Der Menge nach überwiegt der Zirkon alle anderen begleitenden Halbedelsteine bei weitem.
2. Spinell. Am zahlreichsten ist er in der Varietät der Ceylanits vertreten. Die schwarzen vollständig abgerundeten Körner erscheinen wie polirt, sie erreichen eine Grösse von 2—7 mm. Kleine Splitter lassen u. d. M. das Licht mit grauer Farbe durchscheinen. Viel seltener ist das Vorkommen kleiner Kryställchen eines rothen Spinells. Letztere befinden sich in mehreren Exemplaren im Stadtmuseum zu Trebnitz.

12. Magnetit.
13. Limonit, z. Th. als Pseudomorphosen nach Pyrit.
14. Augit
15. Hornblende

(14 und 15:) beide in Krystallen und Krystallbruchstücken und von typischem basaltischem Charakter.

16. Moldavit. Das Vorkommen dieses höchst interessanten, nach den Untersuchungen von Fr. E. Suess sehr wahrscheinlich einen kosmischen Ursprung besitzenden natürlichen Glases ist nur an wenigen Punkten nachgewiesen worden, und zwar nur in den Granatengruben zwischen den Ortschaften Chrastian und Starrey. Die überhaupt aufgefundenen Stücke — zwei grössere und sechs kleinere — befinden sich alle in dem erwähnten Trebnitzer Museum.

Ausser den genannten Mineralien sollen nach älteren Angaben noch Topas, Bronzit und Titanit vorgekommen sein. Von der Richtigkeit dieser Angaben haben wir uns

nicht überzeugen können, vielmehr stellte sich ein als „wahrscheinlich Topas" etikettirtes Mineralstück der Freiberger Sammlung bei näherer Untersuchung als fast farbloser Zirkon heraus. Erwähnung verdient weiter der Diamantfund von Dlaschkowitz, der gegen Ende des Jahres 1869 gemacht wurde und lange Zeit die Gemüther in Aufregung gehalten hat. Dieser Diamant, der trotz folgender eifrigster Nachsuchung ein Unicum geblieben ist, hat eine ganz eigenthümliche Geschichte. Er wurde erst von dem Schleifer am Schleiftisch unter Zirkonen gefunden, nachdem sich herausgestellt hatte, dass er zum Schleifen zu hart sei. Dieser Mann steckte ihn, ohne seinen Werth zu kennen, in die Tasche seiner Lederweste, wo der Stein über ein Jahr sich aufgehalten, ja sogar einen Waschprocess des genannten Kleidungsstückes mit durchgemacht haben soll. Endlich wurde seine wahre Natur erkannt, und man war nun natürlich über seinen Heimathsschein nicht ohne Bedenken. Heute befindet sich dieser Diamant im böhmischen National-Museum zu Prag, und ist nach Herrn Professor Vrba[3]), welcher diesen Sammlungen vorsteht, die ganze Erscheinungsform desselben eine wesentlich andere als die der indischen oder brasilianischen Diamanten, so dass er recht gut als einziger Vertreter eines besonderen Typus angesehen werden kann. Dies ist ein Umstand, der natürlich sehr für die böhmische Herkunft dieses vielbesprochenen Steines spricht.

Neben der oben genannten grossen Anzahl schwerer Mineralien, welche beim Verwaschen des Granatensandes zum Vorschein kommen, kann man in diesen Rückständen meist kleine zierliche Formen organischer Reste wahrnehmen. Es sind Versteinerungen der senonen und turonen Stufe der Kreideformation, welche durch ihren eigenartigen Zustand — es sind meist Steinkerne, welche aus Calcit, Pyrit oder Limonit bestehen — befähigt waren, einen Transport durchzumachen, ohne Zerstörung zu erleiden. Wenn auch dieser Transport oft kein weiter gewesen sein mag, so ist trotzdem die grosse Reinheit der Formen dieser Fauna auf secundärer Lagerstätte auffallend.

Schon L. v. Buch hat sich mit diesen Petrefacten beschäftigt, dann später A. E. Reuss und neuerdings Zahálka und Jahn.

Zahálka giebt auch eine Erklärung, wie es möglich ist, dass sich in der Seifenablagerung Versteinerungen turonen Alters finden, trotzdem die Schotterschicht das directe Hangende senoner Schichten bildet.

[3]) Mündliche Mittheilung an Herrn Professor R. Beck.

Er sagt: Die höchsten Stellen im Bereiche des Kegelgebirges bei Plöschen und Chrastian, wo pyropführender Schotter angetroffen wird, besitzt eine Seehöhe von 380 m, während die Seehöhe der südlichen Verbreitung der Schotter bei Chodolitz nur 220 m beträgt. Hierher sind die Schuttmassen von oben herabgeschwemmt worden. Da nun aber die Kreidegehänge in der Umgebung von Chrastian von 330 m Seehöhe aufwärts, wie sich aus ihrem paläontologischen Charakter ergiebt, aus Teplitzer Schichten bestehen, die infolge einer Dislocation oder nur infolge einer localen Hebung hier höher liegen als die Priesener Bakulitenschichten um Chodolitz, Dlaschkowitz und der Hasenburg, so ist das Vorkommen von turonen Teplitzer Versteinerungen in den Schuttmassen leicht erklärlich, wenngleich dieselben senonen Schichten aufliegen.

Es folgt eine Zusammenstellung der häufiger auftretenden Versteinerungen nach J. J. Jahn:

Die einzigen Vertreter der Vertebrata der Kreideformation sind Reste von Selachiern, es finden sich Zähne von Lamna undulata, L. plicatella Rss, Oxyrrhina Mantelli Ag, Corax heterodon Rss, Otodus appendiculatus Ag u. a.

Von den Cephalopoden sind zierliche aus Pyrit oder Limonit bestehende Baculiten die Hauptvertreter. Es kommen vor Helicoceras armatus d'Orb, Hamites verus Frič et Schl., Baculites Fanyassi Lamk.

Gastropoden sind in grosser Anzahl vorhanden und zwar sind es die Gattungen Turritella, Scalaria, Natica, Trochus, Turbo, Pleurotomaria und Cerithium, welche die Mehrzahl der Formen liefern.

Wohlerhaltene Lamellibranchiaten sind dagegen eine Seltenheit, meist treten sie nur als Steinkerne oder Bruchstücke auf. Darunter finden sich Vertreter von Isocardia, Nucula, Venus, Inoceramus, Pecten, Spondylus, Ostrea u. a.

Die Brachiopoden weisen die verschiedenartigsten Erhaltungsweisen auf und sind ziemlich häufig. Am häufigsten ist die zierliche Terebratulina gracilis Schl. Auch Rhynchonella, besonders plicatilis Sow. findet sich oft.

Bryozoen treten als Seltenheit auf. Von den Vermes ist Serpula gordialis Schl. der einzige, aber häufige und gut erhaltene Vertreter.

Von den Crinoideen sind nur die Stielglieder von Mesocrinus Ficheri Gein. zahlreich, sonst sind die Vertreter dieser Klasse eine seltene Erscheinung. Von Jahn werden noch einzelne schön erhaltene Stielglieder von Pentacrinus lanceolatus A. Röm. angeführt.

Von den Echinoiden finden sich ungemein zahlreiche Schalenbruchstücke und häufig Stacheln, sie gehören hauptsächlich den Gattungen Micraster und Hemiaster an. Ausserdem sind Cidaris Reussi Gein, C. vesiculosa Goldf. und ein ganz verdrückter und abgerollter Micraster wahrscheinlich cortestudinarium Goldf. angegeben.

Die Korallen sind ziemlich häufig; Trocho-

cyathus conulus Phil. form. und Parasmilia centralis Mant. form. sind vorherrschend.

Weit häufiger sind jedoch noch die Spongien, sie gehören zu den grössten Repräsentanten dieser auf secundärem Lager sich befindenden Fauna. Besonders Rhizopoterion cervicorne Goldf., Craticularien-Bruchstücke u. a. sind ausserordentlich häufige Erscheinungen.

Auch die Foraminiferen sind zahlreich. Besonders gilt dies von Nodosaria Zippei Rss. und N. costellata Rss., Frondicularia cordata Rss. et tenuis Rss., Cristellaria rotulata d'Orb., Marginulina elongata d'Orb und Haplophragmium irregulare Röm.

Neben dieser vielgestaltigen Kreidefauna, die durch Zerstörung Teplitzer und Priesener Schichten in den Schotter gelangte, sind, wie oben schon bemerkt, auch Ueberreste einer diluvialen Fauna in diesem aufgefunden worden.

Fast ausschliesslich sind dies Säugethierreste. Besonders die Umgegend von Trzemschitz hat das reiche Material geliefert, welches im Museum zu Trebnitz aufbewahrt wird.

Es sind dies Reste von Elephas primigenius Blum, Rhinoceros tichorhinus Cuv., Equus caballus L., Ursus spelaeus Cuv., Bos conf. fossilis.

Diese Reste sprechen überzeugend genug für das diluviale Alter des Schotters. Aber selbst wenn diese fehlten, würden in diesem seltenen Falle sogar die anorganischen Bestandtheile eine ungefähre Altersbestimmung zulassen. Man denke nur an die erwähnten Moldavite.

Während die sechs kleinen Stücke offenbar durch Bewegung im fliessenden Wasser abgeschliffen sind, zeigen die beiden grösseren Stücke nicht die Spur einer mechanischen Corrosion. Sie befinden sich also noch auf ihrem ursprünglichen Platze.

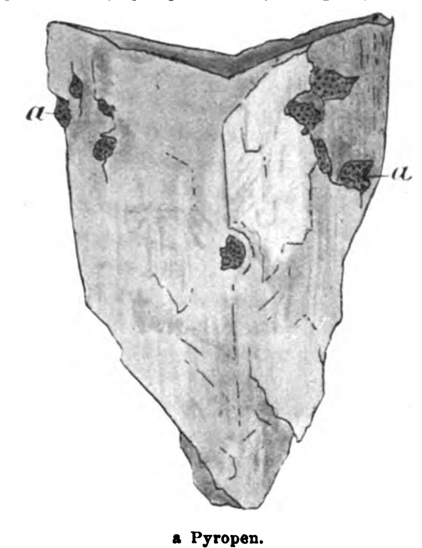
Hat man nun einen Anhalt für den Zeitpunkt, wann die Moldavite in den Schotter gelangt sind, so ist gleichzeitig das Alter des Schotters gegeben. Nach der schon erwähnten Abhandlung von Fr. E. Suess[4]) sind die Moldavite Theile fremder Himmelskörper, und zwar einer glasigen Erstarrungskruste derselben, die der äusseren Feldspathhülle unserer Erde entspricht. Durch einen den Meteoritenfällen entsprechenden Vorgang müssen sie also auf unsere Erde gelangt sein. Aehnliche Gebilde finden sich nun auch an anderen Theilen der Erde, und zwar, abgesehen von den bekannten Vorkommnissen bei Budweis und in Mähren, in den Zinnwäschen der Insel Billiton, wo sie an 14 Fundpunkten vorkommen.

[4]) Fr. E. Suess: Ueber den kosmischen Ursprung der Moldavite. Verhdl. d. K. K. Geolog. Reichsanstalt 1898. S. 387.

Diese Lagerstätten sind diluvialen oder alttertiären Alters, und da man bei der annähernden Gleichheit der Moldavite in beiden Hemisphären und bei der sonstigen relativen Seltenheit von kosmischen Producten dieser Ausbildung wohl an eine einheitliche Periode der Moldavitenfälle denken kann, liesse sich dasselbe Alter für die böhmische Granatenlagerstätte annehmen und stimmt somit mit der paläontologischen Altersbestimmung dieser Schotter überein.

Das granatführende Conglomerat von Meronitz.

Ohne Verbindung mit dem eben beschriebenen pyropführenden Schotter ist die bedeutend kleinere, sich rings um den Ort Meronitz ausdehnende Ablagerung, auf welche ebenfalls wegen des Gehaltes an Granaten Bergbau umgegangen ist (s. Fig. 1). Heute



a Pyropen.

Fig. 2.

Gypszwilling, Pyropen einschliessend, von Meronitz.

ist leider von der ehemaligen regen Thätigkeit, die sich besonders auf und um den südlich von dem genannten Dorfe liegenden Stiefelberg abspielte, wenig mehr zu sehen. Nur verwachsene Halden und ein zerfallenes Wäschgebäude sind die letzten Wahrzeichen. Mehrere bis 60 m tiefe Schächte haben vor etwa 30 Jahren hier bestanden und dazu gedient, das granatführende Conglomerat aufzuschliessen, und über 50 Männer und Frauen waren bei den Arbeiten unter Tage und dem Waschprocess beschäftigt. Nach Hochstetter wurden hier jährlich 22—24 Centner Pyropen gewonnen. Da jede eigene Beobachtung unmöglich ist, ist man bei dieser Lagerstätte auf die fast ausschliesslich alte Litteratur angewiesen. A. E. Reuss beschreibt dieses Vorkommen

eingehend in einem Vortrage, den er im Jahre 1837 in der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Prag gehalten hat. Hiernach lassen sich drei unregelmässig ausgebildete und durch keine scharfen Grenzen abgeschiedene Schichten unterscheiden. Zu oberst direct unter der Dammerde ein gelber Letten, der oft in grauen Thon übergeht und zahlreiche Stücke eisenschüssigen Sandsteins umschliesst, dann eine sehr wechselnd ausgebildete und mächtige, im Wesentlichen aus dolomitischem Kalkmergel bestehende Schicht, die von zahlreichen Sprüngen durchsetzt wird. Letztere sind mit Rhomboëdern von Bitterspath, seltener mit Gypskrystallen besetzt. In dieser Schicht, die auch oft sehr reich an Eisenoxyd ist und dann fast den Eindruck eines Sphärosiderits macht, finden sich sehr selten einzelne Splitter von Pyrop und Zirkon. Nach dem Liegenden zu verwandelt sich das dolomitische Gestein in einen aschgrauen, kalkhaltigen Thonmergel, welcher durch allmählichen Uebergang mit dem Pyropenlager verbunden ist.

Dieses Lager besteht nun aus einem Conglomerat, welches Mergelstücke, Halbopale, Serpentingeschiebe mit eingewachsenen Pyropen nebst Granit-, Granulit-, Gneiss- und Glimmerschieferbrocken enthält, die durch ein dolomitisches Bindemittel verkittet werden. Von den im Schotter erwähnten begleitenden Mineralien treten auf: Cyanit, Turmalin, Zirkon, Pyrit, Limonit, Aragonit und Quarz. Neu kommen hinzu farbloser bis graulicher Gyps in Krystallen oder krystallinischen Massen, die Pyropen enthalten (einen solchen Zwilling von der Halde in Meronitz zeigt Fig. 2), dann Hyalith und Eisenkies in nierigen oder traubigen Stücken, der oft ebenfalls Pyropen einschliesst oder als Cement einzelner Pyropstückchen auftritt.

Im Allgemeinen sind die Bestandtheile des Conglomerates, die zum allergrössten Theil aus Plänerfragmenten bestehen, von geringerer Grösse als die in dem oben beschriebenen Schotter und besitzen mehr die Eigenschaft echter Gerölle. Basaltgerölle sind in Meronitz nicht gefunden worden, trotzdem die umliegenden Bergkuppen, wie der Wranik, der Horzenzer Berg, der Zwinkenbusch und andere aus Basalt bestehen. Dies ist eine Beobachtung, die mit dem Fehlen specifisch basaltischer Mineralien (basaltische Hornblende, Augit, Olivin) recht gut übereinstimmt.

Diese Thatsache war wohl maassgebend, die Bildung dieses Conglomerates in die Tertiärzeit zu verlegen, trotzdem es nach Katzer einer absolut entscheidenden Ursache gebricht, weshalb es von den unzweifelhaft diluvialen pyropführenden Schottern getrennt werden müsste.

Jedenfalls ist das pyropführende Conglomerat von Meronitz als locale Bildung aufzufassen, für welche ausschliesslich die rundherum anstehenden Kreideschichten und der Detritus des damals wohl anstehenden archäischen Gebirges das Material lieferten. In diesen Schichten haben später durch circulirende Wässer weitgehende chemische Veränderungen stattgefunden, als deren Resultate einerseits die Dolomitisirung des kalkigen Mergeldetritus und andrerseits Pyritknollen und Gypskrystalle hervorgingen.

Ganz charakteristisch für das Meronitzer Vorkommen sind die Halbopale. Von dem eigentlichen Serpentin zu diesen Halbopalen sind die Uebergänge in jeder Stufe vorhanden. Die vollständig zu einer grünen opalartigen Masse umgewandelten Serpentinbrocken sind in den Sammlungen unter dem Namen „Vitrit“ vertreten. Im Allgemeinen besitzen sie eine grünlichgelbe Grundmasse, die stellenweise ins Pistaziengrün übergeht, oft auch durch beigemengtes Eisenoxydhydrat gelbbräunlich erscheint.

C. Doelter hat diese interessanten Gesteine einer genaueren Untersuchung unterzogen. U. d. M. fand er nur selten noch Olivinreste, dagegen waren Carbonate in der ganzen Masse vertheilt. Die Analyse eines harten grünen, von Opal imprägnirten Gesteines, dessen Pyropen vorher sorgfältig durch Ausklauben entfernt waren, ergab:

SiO_2	80,10
Al_2O_3	0,30
Fe_2O_3	Spur
Cr_2O_3	-
FeO	2,74
CaO	3,08
MgO	3,39
H_2O	6,09
CO_2	5,24
	100,94

Die Bildung dieser opalartigen Gesteine fand nach Doelter durch die Wirkung kieselsäurereicher Wässer auf den in Umwandlung begriffenen Olivinfels statt; an Stelle der durch die kohlensäurehaltigen Wässer weggeführten Stoffe trat Opal, durch den das ganze Gestein imprägnirt wurde.

Dies ist einleuchtend, wenn man erwägt, dass ein vollendetes Serpentingestein nur wenig oder gar nicht umgewandelt werden konnte, da nur die in ihm enthaltenen leicht löslichen Carbonate weggeführt und durch Opal ersetzt werden.

Entweder müssen demnach die schon fertigen Halbopale oder Bruchstücke des noch ziemlich frischen Olivingesteins in das

Conglomerat gelangt sein. Da wir es aber mit der Einlagerung von Olivingestein in einem archäischen Gesteinscomplex zu thun haben, also eine so lange Erhaltung des ursprünglichen Zustandes unwahrscheinlich ist, und ausserdem die kieselsäurehaltigen Wässer im Conglomerat selbst wohl bedeutendere Spuren hinterlassen hätten, darf man wohl annehmen, dass schon im anstehenden Olivingestein einzelne Theile, vielleicht die Umgebung von Spalten, zu Opal umgewandelt worden sind.

Nach Reuss hat das Lager ein Einfallen von 30° nach SO. Da nach der Natur des Vorkommens jedoch ein so hoher natürlicher Böschungswinkel kaum denkbar ist, kann man, falls diese Angabe nicht auf einem Irrthum beruht, nur an eine spätere Aufrichtung denken, was sich mit dem diluvialen Alter der Lagerstätte allerdings schwer, wohl aber mit der tertiären Altersbestimmung, vereinbaren lässt.

Die dritte Art des Granatenvorkommens war ein tertiäres Gebilde, ein tuffartiges Gestein, in welchem sich Serpentinfragmente mit eingewachsenen Granaten vorfanden. Für die Production ist dieses Vorkommen von jeher nur von nebensächlicher Bedeutung gewesen und hat wenig Beachtung gefunden. Um so werthvoller ist es indessen zur Beleuchtung der Entstehungsfrage der beschriebenen Lagerstätten, insbesondere des Granatenschotters, und sollen die Granatlagerstätten tertiären Alters aus diesem Grunde in dem Capitel „Genesis" weiter behandelt werden.

Gewinnung der Granaten.

Bei der Art des Vorkommens, welche es gestattet ohne jede grössere Anlage, also ohne jedes Capital die Granatengräberei und Wäscherei zu betreiben, ist es erklärlich, dass die Gewinnungsarbeiten zum allergrössten Theil einen primitiven Charakter behalten haben. Eine Schaufel, Hacke und Kratze zur eigentlichen Gewinnung, einige Weidenkörbe zur Förderung und Siebe verschiedener Maschenweite zur Klassirung und Sortirung sind meist die einzigen Instrumente, welche der Eigenlöhner bedarf, um sich mit der Granatengräberei zu befassen. Gewöhnlich entfernt er zunächst die Dammerde, um dann mit einem kleinen Schachte, der selten eine grössere Tiefe als 2—3 m erreicht, bis zum pyropführenden Schotter niederzugehen. Letzterer wird nun, so weit es ohne Zuhülfenahme von Holz möglich ist, gewonnen. Dem Fortschreiten nach der Teufe zu wird durch das Grundwasser meist ein schnelles Ziel gesetzt, und so muss der Eigenlöhner bald zur Herstellung eines neuen kleinen Schachtes schreiten, und der Betrieb wiederholt sich in derselben Form aufs Neue. Ist die Arbeit gewinnbringend, so wird das ganze Feld auf diese Weise durchwühlt, die zurückgelegte Ackerkrume aber wieder sorgfältig auf die zugeschütteten Löcher ausgebreitet, und das Grundstück so für die Feldarbeit tauglich erhalten.

Werden die Schächte tiefer, so kommen zur Förderung auch wohl Haspel zur Anwendung. Die einzige Gegend, wo heute in etwas grösserem Maassstabe gearbeitet wird, ist diejenige bei Podseditz, wo ein bergmännisch betriebener Tagebau umgeht. Der Schotter steht hier nur wenige Decimeter unter der Erdoberfläche an und erreicht eine Mächtigkeit von 2,5—3 und mehr Meter. Mit Hülfe der Haspel wird der feinere Sand heraufbefördert, während die groben Gerölle des Schotters beim Fortschreiten der Arbeit zum Versatz des abgebauten Feldes dienen. Das Fördergut wird auf einfachen Siebapparaten nach der Grösse getrennt, das allzu grobe und allzu feine Material ist unbrauchbar, und nur dasjenige, welches etwa die Grösse der zu gewinnenden Granaten besitzt, wird entweder an Ort und Stelle durch Frauen in Holzbottichen verwaschen oder zu diesem Zwecke nach Podseditz transportirt. In diesem Orte befindet sich die einzige maschinelle Vorrichtung für den Waschprocess, und zwar ein etwas geneigtes ebenes Sieb, welches mittels Daumenwelle unter Wasser bewegt wird. Mit diesem Apparat wird eine günstige Anreicherung der schweren Mineralien erzielt. Bei kleineren Betrieben wird das gesiebte Gut zu einem nahen Wasserlauf geschafft. Hier befindet sich ein in einfachster Weise durch mehrere Bretter hergestellter Schwemmkasten, und es beginnt der weitere Process durch eine Läuterung des Materials. Ist dies geschehen, so folgt die Trennung nach der Gleichfälligkeit. Diesem Zwecke genügen engmaschige Rundsiebe, welche gewöhnlich von Frauen und Mädchen gehandhabt werden. Durch Auf- und Abwärtsbewegung im Wasser wird der Effect des Setzprocesses erreicht, eine hölzerne kleine Kratze dient dabei zur Entfernung der oberen Schicht, „der Bergeschicht". Da die Maschenweite dieser Siebe so bemessen ist, dass sie grösser als die wegen ihrer Kleinheit werthlosen Granaten ist, findet zugleich auch eine Trennung dieser statt. Das auf diese einfache Weise gewonnene Setzgut enthält nun natürlich neben den Pyropen alle oben angeführten Schwermineralien, Zirkon, Korund, Cyanit etc., dann die verkieselten oder verkalkten Petrefacten, kleine Basalt-

gerölle und andere schwere Bestandtheile. Diese werden zum Schluss durch Klauben entfernt, und das handelsfähige Product ist fertig. Statistische Daten über die Production des ganzen Gebietes sind bei dem äusserst zersplitterten Betriebe schwer zu erlangen. Genauere Angaben stammen von den grösseren Gütern, während über die Production der Eigenlöhner diese selbst nicht unterrichtet sind. So betrieb das Gut in Triblitz, eine Besitzung der Baronin von Lewetzow, noch vor 2 Jahren die Granatengräberei und machte jährlich 1000—1500 fl. Ausbeute, während die Bauern, welche auf ihren Feldern gruben, in gleicher Zeit einen 3—4fachen Werth producirt haben sollen.

Folgende Daten stammen von Angaben, die in der Prager Landesausstellung gemacht wurden; sie beziehen sich auf das Jahr 1890. Danach gab es 142 Eigenthümer von Granatengräbereien, diese beschäftigten 362 Arbeiter, 17 Händler hatten den Verkauf der Granaten in Händen und der gesammte Reinertrag endlich betrug 80 000 fl.

Genesis der Granatenlagerstätten.

Der granatführende Schotter, der sich vom Fusse des Mittelgebirges bis an die Eger hinzieht, und das granatführende conglomeratartige Gebilde bei Meronitz sind beides Lagerstätten von dem Charakter echter Seifen. Das ganze Material hat einen Transport durchgemacht, und in der Begleitung der verschiedenartigsten Gesteine finden sich neben dem eigentlichen gewinnbaren Product — dem Granat — mancherlei andere Edelsteine und schwere Mineralien, die durch ihre chemischen und physischen Eigenschaften befähigt waren, bei der Wanderung und oft wohl vielfachen Umlagerung der Zerstörung zu entgehen. Woher stammen nun alle diese Mineralien? Haben sie eine gemeinsame Heimath, und findet sich vielleicht ihr Muttergestein auch heute noch anstehend?

Schon früh, wohl zum ersten Male durch A. E. Reuss in einem Vortrag, den dieser Forscher im Jahre 1837 in einer Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Prag hielt, wird die Ansicht ausgesprochen, dass möglicherweise alle in jenen Bezirken vorkommenden Granaten aus Serpentin stammen, eine Ansicht, die sich namentlich auf die im Serpentin eingewachsenen Granaten von Meronitz stützte.

Heute unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass diese Ansicht volle Berechtigung hatte. Das Muttergestein aller Pyropen des böhmischen Mittelgebirges ist Serpentin, wie denn überhaupt echte Pyropen, also Magnesiathongranaten, die sich durch einen Chromgehalt auszeichnen, auf der ganzen Erde nur in Olivingesteinen und den aus diesen hervorgegangenen Gebilden sich wiederfinden.

Der fragliche Serpentin, der sich insbesondere in einer Breccie östlich von Starrey, auf die später zurückgekommen werden soll, in sehr frischen Stücken vorfindet, ist von grünlich-schwarzer Färbung, er besitzt grosse Aehnlichkeit mit dem granatführenden Serpentin von Zöblitz in Sachsen, auf dessen Verarbeitung zu allerhand Gegenständen sich bekanntlich eine ganze Industrie gebildet hat.

Ein frisches granatreiches Stück des Serpentins von Starrey zeigte u. d. M. noch auffallend viel frischen Olivin. Neben diesem ist Enstatit wahrzunehmen, und es lässt sich auf den zur Hauptachse annähernd senkrechten Schnitten gut beobachten, wie die Serpentinisirung von den auf einander senkrechten Spaltrissen ausgeht. Die eingeschlossenen Granaten heben sich scharf von der umgebenden Masse ab und sind oft von einem Kranze umsäumt, der im wesentlichen aus Enstatit und einem monoklinen Pyroxen zu bestehen scheint.

In anderen Schliffen desselben Gesteins liessen sich noch allem Anschein nach primäre Glimmerblättchen und mit Sicherheit ein schief auslöschendes augitisches Mineral und ein farbloses Mineral mit der Spaltbarkeit des Amphibols nachweisen. Accessorisch fanden sich hier auch neben dem neugebildeten Magnetit, der in keinem Schliff fehlt, vereinzelte Spinelle in rundlichen Formen, die mit schmutzig grüngelblicher Farbe durchsichtig wurden. Auch als Einschluss im Granat wurden Spinelle beobachtet.

Die Structur des ganzen Mineralaggregats ist eine krystallinisch-körnige.

Das Muttergestein der Granaten war also ursprünglich ein Olivingestein, welches monokline und rhombische Pyroxene, seltener Amphibol und etwas Glimmer enthielt. Nach der Classification von Zirkel ist es seiner mineralogischen Beschaffenheit gemäss am meisten mit den Vertretern der Lherzolith-Gruppe verwandt. Ein Granatgehalt dieser Gesteine ist allerdings nicht häufig, jedenfalls aber nicht ausgeschlossen, wie die schiefrige Varietät des Lherzoliths von der Seefelder Alp im Auerbergthale in Tirol zeigt, die bluthrothe Pyropen enthält.

Die Frage nach der Heimath der Granaten ist somit gelöst, steht aber für alle Begleiter noch offen.



Bei einem Vergleich der Sammlungen, welche die Schwermineralien aus den böhmischen Granatenseifen und diejenigen aus dem blue ground von Kimberley enthalten, wird man durch eine eigenthümliche Analogie überrascht. Fast alle Schwermineralien, die wir oben als Begleiter der Granaten genannt haben, der Bronzit, der Zirkon, der Cyanit, der Korund, der Pyrit und angeblich auch der Turmalin finden sich in den Waschproducten der südafrikanischen Diamantenwäschen wieder.

Erinnert man sich jetzt noch an den allerdings in Bezug auf seine Herkunft etwas unsicheren Diamanten von Dlaschkowitz, so könnte man zu dem Schluss kommen, dass das ursprüngliche lherzolithartige Muttergestein der böhmischen Granaten grosse Aehnlichkeit mit dem blue ground von Kimberley besessen habe, dass also auch die Schwermineralien, die wir in Podseditz u. s. w. gefunden haben, wahrscheinlich aus demselben Muttergestein stammen. Dieser Schluss ist aber durchaus unzutreffend, denn ebenso wenig wie in den Dünnschliffen des Serpentins von Starrey eine Spur jener Mineralien nachgewiesen werden konnte, hat eine mechanische Trennung eines grösseren Quantums zerkleinerten Serpentins ihre Existenz in diesem Gestein nachweisen können. Das Resultat bei dieser Untersuchung war nur Magnetit, Chromit und kleine Körnchen eines Spinells, welche an den Rändern bräunlich mit einem Stich ins Grünliche durchsichtig wurden, also wohl einen pikotitartigen Charakter besassen. Grössere Spinelle, insbesondere Ceylanite, von welcher Varietät sich Körner bis zu 7 mm Grösse in den Seifen finden, konnten nicht entdeckt werden, sodass selbst dem grössten Theil der Spinelle und allen übrigen Schwermineralien eine andere Heimath zuzuschreiben ist. Wo letztere zu suchen ist, dafür giebt die Collection von Gesteinen Auskunft, welche man in der Trümmerlagerstätte antrifft. Es waren dies: Gneiss, Granulit, Granit, Glimmerschiefer, Serpentin, tertiäre Sedimente und Basalt.

Erwägt man nun, dass Korund und Zirkon wiederholt in basaltischen Gesteinen angetroffen wurden, ja sogar im Stadtmuseum zu Trebnitz sich ein Stück Basalt vom Fusse des Kostial (der nördlich von Trebnitz gelegenen Basaltkuppe) befindet, in welchem ein etwa 2 cm grosses Zirkonkrystall eingewachsen ist, und der Cyanit oft in den Granulitgeschieben beobachtet wurde, so kann man wohl mit einigem Rechte folgende Tabelle für die Herkunft der einzelnen Mineralien aufstellen. Das Muttergestein befindet sich in dieser immer am Kopfe einer Verticalreihe.

Gneiss, Glimmerschiefer	Granit	Granulit	Tertiäre Sedimente	Serpentin	Basalt
Granat (∞ 0) Turmalin, Pyrit, Quarz	Turmalin, Quarz, Topas (?)	Cyanit, Quarz	Quarz, Limonit	Granat (Pyrop), Enstatit (Bronzit), Spinell (Pikotit), Olivin, Magnetit, Opal	Spinell (Ceylanit) Zirkon, Korund (Sapphir, Rubin), Olivin, Magnetit, Augit, Hornblende

Als Heimath des Topas sind in dieser Tabelle pegmatitische Gänge angenommen, wie sie nach Untersuchungen von Credner häufig in dem Granulitgebirge Sachsens aufsetzen und demnach auch im böhmischen Granulit recht gut vorhanden sein können.

Die Granatschotter besitzen also einen ausserordentlich polygenen Charakter, und ist hierdurch der Reichthum an den verschiedensten Mineralien leicht erklärt. Weniger polygen sind die Meronitzer Conglomerate zusammengesetzt, hier fehlt der Basalt und mit ihm alle aus demselben stammenden Schwermineralien mit Ausnahme des Zirkon. Letzterer besitzt nach A. E. Reuss wesentlich andere Eigenschaften als der Zirkon des Schotters und dürfte auf ein anderes unbekanntes Muttergestein zurückzuführen sein.

Doch kehren wir zu den granatführenden Schottern zurück, die uns im Folgenden allein beschäftigen sollen. Es ist klar, dass die äusserst polygene Zusammensetzung dieses Gebildes die Genesis desselben wieder in Dunkel hüllt. Denn wie kommt es, dass selbst auf einem kleinen Bruchtheile der Lagerstätte Gesteine der verschiedensten Art zusammen vorkommen, und zwar nicht etwa als Gerölle, die die Spuren eines weiten Transportes an sich tragen, sondern als kantige Bruchstücke, die oft eine Abrundung kaum erkennen lassen? Als Flussschotter können die Granatenablagerungen kaum gedeutet werden, wiewohl es klar ist, dass innerhalb des Gebietes Umlagerungen durch fliessendes Wasser sicher stattgefunden haben. Unter anderem geht dies aus dem häufigen Reichthum der Granatenfelder hervor, die in der Nähe der heutigen kleinen Wasserläufe liegen.

Ihrem ganzen Aussehen nach, insbesondere wegen der vollständig regellosen Anordnung ihrer Bestandtheile, machten die Schotter auf uns vielmehr den Eindruck von Schutt-

kegeln, die das Gebirge in die Ebene nach SO zu vorgeschoben hat. Aber auch hiermit lässt sich die mehrfach erwähnte polygene Zusammensetzung kaum gut vereinbaren. Eine Erklärung erhalten wir, wenn wir die Schotterzüge bis zu ihrer nördlichsten Verbreitung verfolgen. • Auf diese Weise gelangt man nach Starrey, und wir wenden uns nun nach O zu dem Hügel, an dessen Fuss das genannte Dorf liegt. Der Name desselben „Linhorka", wohl gleichbedeutend mit Linahorka, was so viel wie „verfaulter Hügel" heissen würde, bezeichnet treffend die Beschaffenheit des Gesteines, aus welchem er besteht. Es ist ein gelbgraues bröckeliges, oft schon mit den Fingern zerreibbares Gestein, welches im bergfeuchten Zustand leicht von selbst zerfällt. Allem Anschein nach hat man es mit einem Tuff zu thun. Ohne Mühe findet man auf dem Wege zum Gipfel neben Basaltbrocken Fragmente von Gneiss verschiedener Ausbildung, von Granulit, Sandstein, Quarziten, Pläner und endlich Serpentin mit den bekannten Einschlüssen von Pyropen. Alle diese fremden Gäste des Tuffes sind identisch mit den Gesteinen, welche uns aus dem Schotter bekannt sind. Jedes Stück des Tuffes ist, wie die nähere Betrachtung lehrt, vollständig erfüllt mit Bruchstücken anderer Bestandtheile. Einerseits sind dies gelbe oder graue ebenfalls tuffartige Brocken, anderseits Fragmente und Splitterchen der genannten Gesteine. In der ganzen Masse sind Muskovit-Schüppchen vertheilt, und es finden sich wohl auch hin und wieder einzelne Granaten eingebettet. Nach seinem äusseren Habitus erinnert das Gestein an einen Brockentuff. Die fremden Bestandtheile sind meist kantenabgerundet, wie wir sie in dem Schotter kennen gelernt haben, oft aber auch echte Gerölle, sodass an einen Wassertransport gedacht werden muss. An der Westseite des Hügels ist an einem günstigen Aufschlusse deutliche Schichtung des Gesteines zu bemerken, die Schichten zeigen hier steile Aufrichtung, sie fallen mit etwa 40° nach SO.

Bei der mikroskopischen Untersuchung dieses Gesteins zeigte sich deutliche Tuffstructur. Eckige, regellos geordnete Fragmente und Splitter von Mineralien und Gesteinen liegen in einer Grundmasse, die aus feinem Tuffmaterial und zum grossen Theile auch aus secundärem Calcit besteht. Neben den eckigen Fragmenten treten auch rundliche lapilliartige Formen auf. An Mineralsplittern lassen sich oft Plagioklase, Quarze, basaltische Augite, Diopside und Granaten erkennen. Auch kommen eingewickelte basaltische Brocken vor, die an sich ein eckiges Gesteinsfragment darstellen, ihrerseits aber wieder eckige Mineralsplitter umschliessen, sodass man annehmen muss, eine fertige Breccie wurde wieder zerstört, und diese Bruchstücke gaben Veranlassung zur Bildung einer neuen Breccie. Die Gesteinsfragmente sind zum grössten Theil basaltische, äusserst zersetzte Bröckchen, welche ihre früheren Gemengtheile zumeist nur noch nach den erhaltenen Formen mangelhaft erkennen lassen.

Hiernach besteht die Linhorka aus einem Brockentuff, in dem einerseits Fragmente einer basaltischen pyroklastischen Breccie, anderseits verschiedene vollständig fremde Gesteinsstücke in grosser Anzahl vorhanden sind.

Letztere dürften z. Th. aus dem bei den vulcanischen Eruptionen zerstörten Grundgebirge stammen, z. Th. aber auch, und darauf deuten die rundlichen Formen mancher Einschlüsse und besonders die grosse Anzahl der Gesteinsspecies, als schon vorhandenes Abrasionsmaterial eines damals anstehenden Gebirges in den Tuff gelangt sein.

Auf die Serpentinfragmente hat auf der Westseite des Hügels bis vor etwa 3 Jahren ein ziemlich regelrechter Bergbau stattgefunden. Man ging mit bis 50 m tiefen Schächten nieder und förderte die in dem Tuff liegenden granathaltigen Serpentinblöcke. Auch der Tuff selbst enthält die nach vollständiger Zerstörung des Serpentins übrig gebliebenen Granaten und wurde, nachdem er an der Luft zerfallen war, gesiebt und verwaschen.

Der Serpentin ist meist von solcher Beschaffenheit, dass beim Zerschlagen desselben die Granaten herausspringen. Auf diese Weise konnten sie leicht gewonnen werden. Die Serpentinfragmente erreichen oft recht ansehnliche Dimensionen, so wurde im Jahre 1884 ein Serpentinblock von mehreren Centnern Gewicht gefördert, welcher Granaten im Werthe von 800 Gulden lieferte.

A. W. Stelzner hat den Tuff der Linhorka bezüglich seiner Mineralführung näher untersucht, er isolirte aus 1000 g Material:

Ceylanit (ein Oktaëder)
Augit
Diopsid
Pyrop
Magnetit.

Er wies also hierdurch schon einen grossen Theil der im Schotter auftretenden Mineralien nach. Bedenkt man weiter, dass schon bei oberflächlicher Untersuchung fast alle Gesteinselemente des granatführenden Schotters in dem fraglichen Tuff gefunden wurden, dass der Hügel Linhorka höher liegt

als irgend ein Punkt des Schotters, und dass er zugleich die Grenze des letzteren nach N bildet, so wird man zugeben, dass man den letzten Rest des Muttergesteins der Trümmerlagerstätte vor sich hat.

Auf dieser Grundlage erklärt sich die Natur der Schotter leicht. Denn es ist natürlich, dass bei der Zerstörung ähnlicher tuffartiger Gebilde, welche eckige Brocken des durch äusserst intensive Eruptionsthätigkeit zerstörten Grundgebirges und wohl auch altes Zerstörungsmaterial desselben enthielten, ohne weiteren Transport ein Product entstehen musste, welches den granatführenden Schottern des Mittelgebirges vollständig entspricht.

Diese Tuffe müssen nun zu jener Zeit als Begleiterscheinung der vulcanischen Thätigkeit in grosser Menge gebildet worden sein. Bei ihrer geringen Widerstandsfähigkeit fielen sie aber den zerstörenden Agentien bald zum Opfer und gaben nun im Verein mit dem Abrasionsmaterial der basaltischen Kuppen das Material ab für das Schuttgebilde, welches heute die Kreideschichten nach SO hin bedeckt. Dass dieses in der Nähe seines Ursprungsortes, also in seiner nördlichen Verbreitung, grössere Mächtigkeit besitzt als nach S, dem Egerthale zu, ist natürlich.

Die Entwickelungsgeschichte der böhmischen Granatenseifen ist somit klar vorgezeichnet. Im nordöstlichen Böhmen, in der weiteren westlichen Umgegend von Trebnitz, stand zum Beginn der Tertiärzeit archäisches Gebirge an, dessen Glieder, Gneiss, Glimmerschiefer, Granulit, von Granit und einem lherzolithartigen Olivingestein durchsetzt waren, letzteres enthielt ausserordentlich viele Granaten und war schon damals zu Serpentin umgewandelt worden. Dieses Gebirge wurde in der Folgezeit durch heftige Eruptionen zum Theil zerstört und von jungvulcanischen Gebilden vollständig verdeckt. Ausgeworfene Brocken des zerstörten Grundgebirges wurden bei diesen Vorgängen in das vulcanische Auswurfsmaterial eingewickelt, ein Schicksal, welches altes Abrasionsmaterial des archäischen Gebirges, welches sich am Fusse desselben oder in den Thälern angesammelt hatte, ebenfalls theilte. Diese Tuffgesteine erfuhren dann später, wohl local durch benachbarte eruptive Thätigkeit, eine Aufrichtung, wie z. B. auf der Linhorka, woraus zu schliessen ist, dass ihre Bildung jedenfalls nicht an den Schluss der vulcanischen Thätigkeit zu verlegen ist.

Endlich fielen dann im Beginn der diluvialen Zeit diese Gesteine mit ihren zahlreichen fremden Gästen wiederum der Vernichtung anheim. Der Tuff ist in dem resultirenden Producte natürlich nicht mehr vorhanden, mit ihm ist auch der Serpentin zum allergrössten Theil verschwunden, und auch ein Theil der übrigen Gesteine hat sich in seine Bestandtheile aufgelöst. Nur die in ihnen vorhandenen unzerstörbaren Mineralien geben noch Kunde von ihnen, so vor allem der Pyrop und dann seine Begleiter. Die rothen Edelsteine, die wir an den kleinen Wasserläufen aus dem Sande auswaschen sahen, haben also eine lange Geschichte hinter sich. Zunächst befanden sie sich in dem Serpentin, welcher eine Einlagerung des archäischen Gebirges bildete, dann gelangten sie in einen tertiären Tuff, um endlich in einen diluvialen Schotter gebettet zu werden. Aber selbst hier erfuhren sie zum Theil durch alluviale Wasserläufe noch eine Umlagerung, so dass wir sie heute auf ihrem viertem Aufenhaltsorte antreffen.

Die Edelsteinseife des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf.

Die Grösse und Häufigkeit der oben ursprünglich dem Basalt als accessorisch zugeschriebenen Mineralien hat wiederholt Veranlassung gegeben, an der Richtigkeit der beschriebenen Genesis zu zweifeln. Zur Erhärtung derselben dürfte es deshalb angebracht sein, auf eine Lagerstätte hinzuweisen, welche mit den Granatenseifen manche Analogie und eine Entstehungsgeschichte besitzt, welche sich nach den neueren Untersuchungen ausgezeichnet verfolgen lässt.

Wir meinen die schon mehr als drei Jahrhunderte bekannte, wiederholt von älteren Autoren[5]) erwähnte und beschriebene Seifenlagerstätte des Seifengründels oder Seufzergründels bei Hinterhermsdorf in der sächsischen Schweiz. Wie aus beistehendem Kärtchen (Fig. 3) ersichtlich ist, führt eine Schlucht, welche dem Kirnitzschbache von W her einen kleinen Wasserlauf zuführt, diesen Namen.

Dies unbedeutende, in seinem Oberlauf jetzt nur wenige Hand breite und in trockenen Sommermonaten selbst vollständig wasserleere Rinnsal hat sich doch tief in den Brogniartengraden eingegraben und zu beiden Seiten Alluvionen aufgeschüttet. Die genannte Stufe der Kreideformation bildet in der ganzen weiteren Umgehung das herrschende Gestein,

---

[5]) Agricola: De natura fossilium. 1546.
Freiesleben: Oryktographie I. S. 4.
Freiesleben: Köhler's bergm. Journ. 1792 II. S. 285.
Gutbier: Skizzen a. d. säch. Schweiz. 1858. S. 41.

nur an einigen Stellen wird es von Gehängelehm überdeckt oder wie an der Hohwiese von Basalt durchbrochen. In dem genannten Thälchen und den benachbarten Räumigtwiesen, insbesondere aber bei unserem diesjährigen Besuche der Gegend in dem oberen Theil des kleinen Wasserlaufes, dort wo er die gehängelehmartigen Bildungen durchfliesst, finden sich nun Sande, welche so ausserordentlich reich an Magneteisenerz und titanhaltigem Magneteisenerz sind, dass sie mitunter eine schwarze Färbung annehmen. Aus

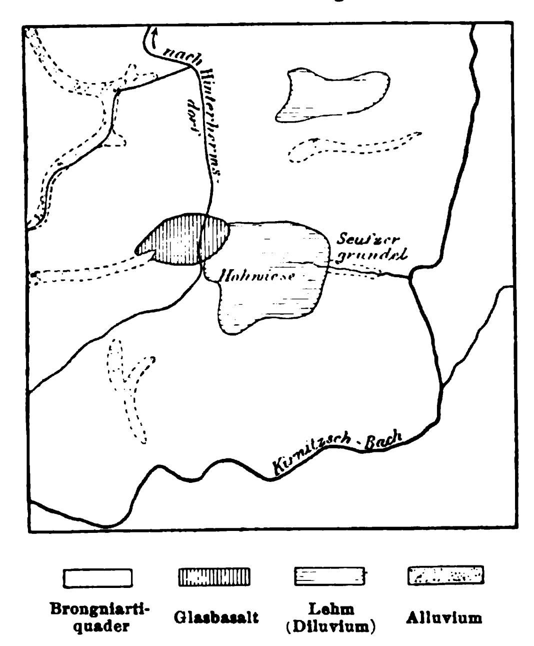


Fig. 3.
Seifenlagerstätte des Seufzergründels bei Hinterhermsdorf.

jeder Handvoll dieses Sandes lassen sich leicht Fragmente von Hornblende, Augit, Bronzit, schön gefärbte, zuweilen ziemlich grosse Hyazinthe und Ceylanite ausklauben. Diese Sande waren stellenweise in so grossen Mengen vorhanden und so reich an Eisenerzen, „dass man in früheren Zeiten an die Gründung eines Eisenhüttenwerkes denken konnte“[6]). Von grösserem Interesse für uns sind jedoch die vorkommenden Schwermineralien. Ausser den schon genannten konnten bei sorgfältiger Durchsuchung noch kleine Körnchen eines grasgrünen Diopsids nachgewiesen werden, wohingegen die älteren Angaben, Granat und Nigrin betreffend, nicht bestätigt wurden. Auch die von A. W. Stelzner im Jahre 1869 gesammelte kleine hexagonale Säule, welche er in einem Briefe an die Isis[7]) als „wahrscheinlich Korund“ anspricht, erwies sich bei Prüfung ihres specifischen Gewichtes mit Hilfe der Klein'schen Lösung und durch eine mit einem kleinen Bröckchen angestellte Phosphorsäure-Reaction als Apatit. Hierdurch wird das Vorkommen von Korund überhaupt keineswegs widerlegt, da ja auch die Freiberger akademische Mineraliensammlung, wie A. W. Stelzner in dem genannten Briefe erwähnt, ein kleines blassrothes Rubinkryställchen (∞ P . 0 P.) besitzt, welches der Etikette nach ebenfalls von Hinterhermsdorf bei Schandau stammt und im Jahre 1831 durch Herrn Gössel an Breithaupt geschenkt worden ist. Jedenfalls ist aber in neuerer Zeit ein Nachweis des Korundvorkommens im Seufzergründel nicht erbracht.

Die neben den basaltischen Hornblenden und Augiten, dem Magnet- und Trappeisenerz auftretenden Mineralien sind also: Bronzit, Diopsid, Zirkon, Ceylanit und Korund (letzterer wenigstens sehr wahrscheinlich).

Der Bronzit tritt in länglichen Fragmenten, der Diopsid meist in kleinen Körnchen auf. Nach Messungen des in der Lagerstättensammlung der Bergakademie vorhandenen Materials erreichen die Ceylanite, welche ihrem Ansehen und sonstigen Verhalten nach vollständig mit denjenigen aus dem böhmischen Granatenlagerstätten identisch sind, eine Grösse bis zu 6 mm. Die Zirkone finden sich in Form von Geschieben und Kryställchen, an letzteren tritt die Form ∞ P ∞ von P zugespitzt überwiegend auf. Sie erreichen eine Grösse bis zu 7 mm.

Es besteht also, was letztgenannte Mineralien anbetrifft, nicht nur in der Erscheinungsform, sondern auch in den Grössenverhältnissen derselben grosse Aehnlichkeit der böhmischen Lagerstätte mit derjenigen vom Seufzergründel.

Obwohl letztere, wie schon erwähnt, Jahrhunderte lang bekannt ist, blieb die Geschichte ihrer Entstehung doch bis in die neueste Zeit in Dunkel gehüllt.

Abgesehen von einer Ansicht, die Freiesleben ausspricht, nach welcher die fraglichen Magnetitsande identisch mit den in der norddeutschen Ebene vorkommenden Eisenerz und angeblich zuweilen Hyazinth und Spinelle führenden diluvialen Sandablagerungen sein sollen, ist man meist der Ueberzeugung gewesen, dass Basalte das Muttergestein des Magnetits und seiner Begleiter sein müssen. Dass erstere Ansicht unhaltbar ist, liegt klar auf der Hand, und um so natürlicher erscheint es, letztgenannte Entstehung von vornherein anzunehmen, insbesondere wenn man an die basaltische Hornblende, den Augit, denkt und sich erinnert, dass mehrere dichte Basalte des Siebenge-

[6]) Götzinger: Schandau u. seine Umgebung. 1804.

[7]) Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis, Dresden, Jahrg. 1870. S. 15.

birges und anderer Localitäten Zirkon und Korund (Sapphir) enthalten.

„Sobald wir aber," sagt A. W. Stelzner in seinem wiederholt erwähnten Briefe, „unsere Fragestellung aus einer geologischen in eine geographische umgestalten, tritt uns sofort wieder ein recht tüchtiges Fragezeichen entgegen." Und in der That schien keiner der anstehenden Basalte bei seiner Zerstörung solche Producte liefern zu können, wie sie im Seufzergründel vorgefunden werden.

Erst meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Beck gelang es, bei der geologischen Aufnahme der Section Hinterhermsdorf-Daubitz das langgesuchte Muttergestein der Edelsteinseife aufzufinden, und zwar in dem westlich der Hohwiese stockförmig auftretenden olivin- und hornblendereichen Glasbasalt. Auf mikroskopischem und mechanischem Wege konnten in diesem Gestein ein grosser Reichthum an Magnet- und Titaneisenerz, an Einsprenglingen von dem für die Seife so charakteristischen Bronzit und zahlreiche Körner von theils grau, theils grünlich durchscheinendem Spinell nachgewiesen werden[8]). Da diese Bestandtheile, um mit den Worten des Autors zu reden, vollständig denjenigen entsprechen, welche im Bachsande des Seufzergründels gefunden werden, und ausserdem Titaneisen, Magnetit, Hornblende, Bronzit und Spinelle auch im Sande desjenigen Bächleins gefunden wurden, das sein Bett dicht unterhalb seiner Quelle in das stark verwitterte Ausgehende des Basaltstockes eingeschnitten hat und seinen Lauf nach W nimmt, und endlich der Basalt ein solches Niveau besitzt, dass sein Detritus, namentlich früher, als die Denudation noch nicht so weit vorgeschritten war als jetzt, nothwendiger Weise zum Theil durch das Seufzergründel befördert werden musste, ist es zwingend genug bewiesen, dass dieser Basalt das Muttergestein dieser so eigenartigen und lange unaufgeklärten Lagerstätte ist. Zirkon und Korund ist im Basalt noch nicht beobachtet worden, und kann man aus der Seltenheit dieser Mineralien im Gestein und aus dem Umstande, dass ein grosses Areal, nämlich wohl ein grosser Theil der Räumigtwiesen, mit dem angereicherten Sande, in dem Zirkone gar keine Seltenheit darstellen, bedeckt ist, schliessen, eine wie ungeheure Menge Basalt zerstört und aufbereitet werden musste. Möglicherweise ist allerdings der Hauptsitz der Schwermineralien in den Gesteinsmodificationen zu suchen, welche durch die Begleiterscheinungen des Ergusses eines basaltischen Magmas entstanden, den Tuffen, pyroklastischen Breccien u. s. w. Als ein letzter Rest dieser Gebilde ist wohl — etwa entsprechend der Linhorka bei Starrey — eine offenbar an der nördlichen Contactfläche gegen den umgebenden Sandstein gelegene basaltische Breccie anzusehen. Sie besteht nach den Erläuterungen zur genannten Section aus einem gelblich bis braun durchsichtig werdenden Gesteinsglase mit vielen Augitmikrolithen, grösseren porphyrischen Augiten, kleinen Plagioklasen, Olivinkryställchen und Magnetit, daneben aus Quarzeinschlüssen und vielen mit Kalkspath und Zeolithen erfüllten Blasenräumen. Auch wurde Bronzit und Spinell nachgewiesen.

Von besonderem Interesse sind eigenartige Einschlüsse, welche in dieser Breccie aufzutreten pflegen, sie sind über faustgross und reich an bis stecknadelkopfgrossen dunkelgrün durchscheinenden Spinellen, sowie an Körnern von Bronzit und grünem Augit. In den Erläuterungen werden sie ausserdem als reich an Quarz bezeichnet und ihre Structur die eines mit Neubildungen erfüllten Granites genannt[9]). Da es gelang von diesem zumeist ausserordentlich bröckligen und leicht zerfallenden Material gute Schliffe herzustellen, konnte eine nähere Untersuchung vorgenommen werden, und es ergab sich die interessante Thatsache, dass man es mit einem frisch erhaltenen Mineralaggregat von ausgesprochen hypidiomorphkörniger gabbroartiger Structur zu thun habe, dessen Individuen die Grösse derjenigen eines mittel- bis feinkörnigen Granits erreichen.

Beigefügte Reproduction (Fig. 4) giebt das Bild einer spinellreichen Partie des Gesteines. Die Bestandtheile sind:

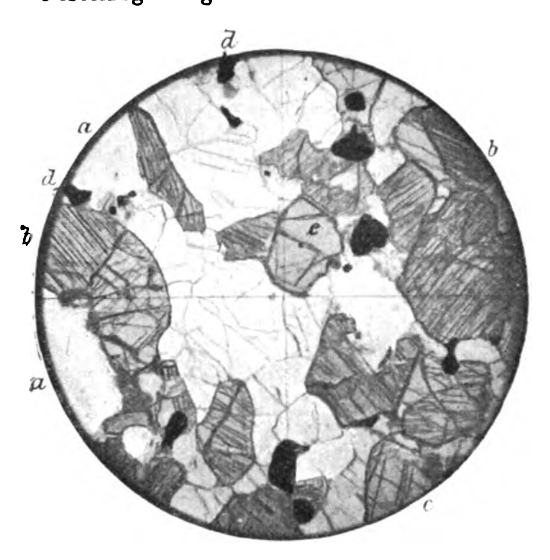
1. Ein trikliner Feldspath von weisser bis graulicher Färbung, ohne idiomorphe Begrenzung. Er zeigt unter gekreuzten Nicols meist Zwillingsstreifung nach dem Albit-Gesetz, während einzelne Individuen zu gleicher Zeit auch Verwachsung nach dem Periklingesetz besitzen. Nach dem specifischen Gewicht isolirter Körnchen, welches sich als 2,69—2,70 herausstellte, und dem entsprechenden optischen Verhalten dürften sie einem Zwischengliede der Labrador- und Bytownitreihe angehören.
2. Ein farbloser oder schwach gelblich gefärbter monokliner Augit, der nicht selten Andeutungen idiomorpher Ausbildung erkennen lässt.
3. Bronzit mit charakteristischen tafelförmigen hellbraun gefärbten Interpositionen. An den Rändern und von unregelmässigen Rissen ausgehend macht sich eine Umwandlung in Serpentin bemerkbar.

[8]) O. Herrmann und R. Beck: Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. S. 47.

[9]) Erläuterungen zur Section Hinterhermsdorf-Daubitz. S. 49.



Zu diesen wesentlichen Gemengtheilen treten, wenigstens in dem einen Schliffe, in grosser Anzahl Spinelle hinzu. Sie werden mit dunkelgrüner Farbe durchsichtig und treten in eckigen, z. Th. auch rundlichen oder langgezogenen Körnern auf. Oft erscheinen sie im Augit oder Feldspath eingebettet, häufiger jedoch lehnen sie sich mit einer geraden Seite an einen der genannten Gesteinsgemengtheile an.



a Labradorit; b Augit; c Bronzit; d Spinell.

Fig. 4.
Bronzitreicher Gabbro mit Spinellen. Einschluss in der basaltischen Breccie der Hohwiese.

Quarz konnte nicht nachgewiesen werden, wie es bei der ganzen Mineralcombination auch höchst unwahrscheinlich ist, und dürften die diesbezüglichen Angaben sich auf Quarzkörner beziehen, die aus dem Nebengestein stammen. Zieht man aus diesen mikroskopischen Befunden den Schluss, so ist es zweifellos, dass man sowohl der Structur als den Bestandtheilen nach einen bronzitreichen Gabbro vor sich hat. Es fragt sich nun weiter, woher stammen diese Einschlüsse? Sind es Bruchstücke eines in der Tiefe anstehenden Gabbros, welche bei der Eruption in die Höhe transportirt wurden und auf diese Weise in die basaltische Breccie gelangten, also sind es Fremdlinge oder stehen sie in genetischer Beziehung zu dem Basalte selbst? Es wäre zum mindesten ein sonderbarer Zufall, wenn sich in dem in der Tiefe anstehenden Gabbro nicht nur die gerade für den Basalt der Hohewiese charakteristischen Mineralien — Bronzit und Spinell — wiederfänden, sondern sich dieselben auch genau in derselben Ausbildung und mit denselben mikroskopischen Eigenschaften wiederfänden, wie es in der That der Fall ist. Dies spricht entschieden mehr für eine genetische Beziehung, und es dürften entweder concretionartige Bildungen sein, vielleicht analog den Olivinconcretionen, die doch wegen der völligen Abweichung der Mineralien in den vielgedeuteten Olivinknollen und dem diese umgebenden Basalt weit schwieriger zu erklären sind, oder Stücke einer Tiefenerstarrungsmodification des Basaltes, die auf irgend einer Weise bei der Emporhebung der Wiedereinschmelzung im Magma entgangen sind. Man erinnere sich hier nur der Gabbrogesteine, die von den Hebriden bekannt geworden sind, und deren gleichzeitige oder sogar jüngere Entstehung gegenüber Basalten nachgewiesen ist[10]). Geikie[11]) hat darauf hingewiesen, dass die uns unbekannten Druck- und Temperaturverhältnisse, welche bei der Bildung pyroklastischer Schlotausfüllungen bestanden, zur Entstehung mannigfacher Mineralien, wie Diamant, Granat, Zirkon, Smaragdit u. a. besonders geeignet gewesen zu sein scheinen. Im vorliegenden Falle scheint der Spinell an die Stelle derselben getreten zu sein, und dürften daher die Einschlüsse in der Breccie der Hohwiese etwa den diamanthaltigen Granat-Diopsid-Knollen aus dem Kimberlit entsprechen.

Von Interesse ist es, dass auch in den Glasbasalten der Gänge nördlich von der unteren Schleuse, ca. 3,5 km von der Hohwiese entfernt, und am Bittler, einer ca. 2 km östlich derselben gelegenen Basaltkuppe, und endlich, wenn auch nur selten, im Nephelinbasalt der Hackkuppe bis 0,4 mm grosse Körner eines Spinells beobachtet wurden. Der Spinellreichthum scheint demnach absolut kein zufälliger zu sein, vielmehr innig mit der Ausbildung des basaltischen Magmas in diesem ganzen Theile des tertiären Eruptionsgebietes in Zusammenhang zu stehen.

Dürfen wir nun nach obigen Erörterungen annehmen, dass die gabbroartigen Einschlüsse, die möglicherweise die Hauptlieferanten wenigstens der Spinelle gewesen sind, mit dem Basalt in inniger genetischer Beziehung stehen, so können wir die Seifenablagerung des Seufzergründels, wenn wir von den aus dem Quadersandstein stammenden Quarzkörnern absehen, als eine durchaus monogenetische Lagerstätte auffassen, im Gegensatz zu der ausserordentlich polygenetischen Lagerstätte der böhmischen Granaten. Das Material zur Bildung der ersteren hat ausschliesslich Basalt mit seinen

[10]) A. Geikie: The ancient Volcanoes of great Britian. II. Bd.
[11]) Ebenda. Bd. I. S. 62.

Tuffen und Breccien geliefert, während letztere aus der Zerstörung von mindestens sieben Gesteinen hervorging, welche alle ihre schweren, nicht leicht zerstörbaren Mineralien beigesteuert haben.

Die Prüfung der natürlichen Baugesteine.

Von

O. Herrmann-Chemnitz.

In den Prüfunganstalten für Baumaterialien werden an den natürlichen Baugesteinen namentlich die petrographische Bezeichnung, das Raumgewicht, das specifische Gewicht, die Druckfestigkeit, in trocknem und wassersattem Zustande sowie nach Beanspruchung durch Frost mitunter auch durch Feuer, die Wasseraufnahmefähigkeit und Abnutzung ermittelt, nur bisweilen auch die Biege-, Zug-, Schub- und Torsionsfestigkeit, das Verhalten gegen die Einwirkung von chemischen Reagentien, die Bauschanalyse. Sodann finden sich zumeist kurze von Nichtgeologen verfasste Angaben über Farbe, Gefüge des Gesteins etc. In der Regel sind die genaueren Fundstellen des Gesteins, der Name des Antragstellers (Einsenders), die Abmessungen der Versuchskörper erwähnt.

Die Versuche werden mit sorgfältig hergestellten würfelförmigen Versuchskörpern angestellt. Die Druckfestigkeit wird ermittelt, indem der Würfel einem hydraulischen Druck ausgesetzt wird, bis er, meist in 2 mit den Spitzen einander zugekehrte Druckpyramiden, zerdrückt erscheint. Der Druck wird dann in kg pro 1 qcm gedrückte Fläche umgerechnet und angegeben. Die Wasseraufnahme ermittelt man durch Eintauchen der Würfel in Wasser und Bestimmung der Gewichtszunahme nach 12, 100 und 125 Stunden. Die Abnutzung erfährt man, indem man die belasteten Würfel der Einwirkung einer rotirenden Schleifscheibe aussetzt und nach einer bestimmten Anzahl von Umgängen der Scheibe die Gewichtsabnahme ermittelt und den Gewichtsverlust dann in g angiebt oder den Verlust in ccm des Volumens umrechnet.

Fast gleichzeitig ist in letzter Zeit von drei verschiedenen Seiten völlig unabhängig von einander die Durchführung dieser Versuche, wie sie namentlich in der vielbeschäftigten Prüfungsstation für Baumaterialien der Königlichen Technischen Versuchsanstalten zu Berlin-Charlottenburg erfolgt, vom technisch-geologischen Standpunkte aus beleuchtet worden. Es geschah dies durch:

1. A. Leppla-Berlin in seinem Aufsatz: *Die Prüfung der natürlichen Baugesteine* (Baumaterialienkunde. Jahrgang IV. Heft 3);

2. G. Gürich-Breslau in seinem Vortrag: *Ueber die Festigkeitsuntersuchungen an natürlichen Bausteinen* (Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Sitzung vom 21. Juni 1899.);

3. im I. Theil der Schrift des Referenten: *Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie* (Berlin, Gebrüder Borntraeger).

Den Ausführungen A. Leppla's schloss sich an C. Chelius-Darmstadt in seinem Referat: *Die Prüfung der natürlichen Baugesteine* (Der deutsche Steinbildhauer 1899. No. 22) und empfahl dieselben der Beherzigung.

Schon früher war die Frage nach einer für die Publicationen der Materialprüfungsanstalten geeigneten *Eintheilung der natürlichen Baugesteine* erörtert worden von F. Fiebelkorn-Berlin (Thonindustrie-Zeitung 1897. No. 82 und Baumaterialienkunde Jahrg. III. S. 172—175; IV. S. 29) und von U. Grubenmann-Zürich (Mitth. der Schweizer. Materialprüfungsanstalt. 1. Heft. 2. Aufl. Zürich 1898; Baumaterialienkunde III. S. 190).

Sämmtliche Verfasser kommen in ihren Ausführungen zu der Forderung, dass von den Prüfungsanstalten in Zukunft mehr wissenschaftliche Wege eingeschlagen werden möchten, dass insbesondere neben den bisherigen Untersuchungsmethoden auch eine fachmännische petrographische (namentlich mikroskopische) und geologische Untersuchung der Prüfungsobjecte in Anwendung gebracht werden solle, dass also Geologie und technische Mechanik künftig gemeinsam an die Lösung der vorliegenden Aufgaben herantreten sollten.

Hoffentlich sind diese Anregungen die Veranlassung zu einer Reform und Ergänzung der Prüfung der natürlichen Baugesteine! Nur wenn diese durchgeführt sind, wird das Ziel erreichbar erscheinen, dass die Resultate der Prüfungsanstalten, die nach der Art und Ausstattung der Publicationen doch für weite Kreise berechnet sind, wissenschaftlich und auch technisch allgemein wirklich verwerthbar werden und der Technik grösseren Nutzen gewähren.

Zur Besprechung der unter 1. und 2. genannten, für diesen Zweck vorliegenden Aufsätze übergehend, so weist A. Leppla im Eingange und am Schlusse seiner Ausführungen zunächst darauf hin, dass in Europa bis jetzt zwischen dem Bedürfniss nach technischer Prüfung der Gesteine und wissenschaftlicher Erforschung derselben kaum irgend welche nennenswerthe Verbindung bestand und betont, dass es in der Periode der höchsten Ausnutzung naturwissenschaftlicher Forschungen für die Zwecke des wirthschaftlichen Lebens an der Zeit ist, die Verbindung zwischen diesen beiden Zweigen der Forschung zu

knüpfen. Leppla zeigt, dass die Gesichtspunkte, welche für die technische Bewerthung eines Gesteins in Betracht kommen, zum grossen Theile auch von petrographischer Seite beleuchtet werden können. Diese Seite wird bisher aber so gut wie völlig vernachlässigt. Bei der wichtigsten Eigenschaft der Gesteine, der Festigkeit, macht Leppla auf die ausserordentliche Schwankung der einzelnen für die Druckfestigkeit an ein und demselben Gesteine ermittelten Zahlen aufmerksam, wie z. B. bei Granit, der die Zahlen 800 bis über 3000 kg pro 1 qcm aufweist. Es geht daraus hervor, dass aus den Resultaten des Druckversuches allein kein wissenschaftlicher Schluss, keine Theorie, keine Formel abzuleiten sei, wenn nicht gleichzeitig über die näheren mineralischen Bestandtheile, also über die petrographischen Varietäten, Aufschluss gegeben werde, da diese als bestimmte Mineralcombinationen auch verschiedene Festigkeiten darbieten werden. Nun lässt sich zwar der exacte physikalische Begriff „Festigkeit“ auf die Gesteine nicht schlechthin anwenden, da letztere keine homogenen Körper sind, sondern eben aus mehreren Mineralien in unregelmässigen, wechselnden Verknüpfungen und Mengenverhältnissen bestehen, wohl aber liessen sich vielleicht gewisse Gesetzmässigkeiten aufstellen, wenn erst einmal das Studium der mechanischen Eigenschaften der einzelnen Mineralien, das bis heute noch nicht weit gediehen ist, ausgebaut wäre. Dies scheint Leppla der wichtigste Punkt in der ganzen Forschung zu sein. Es wird zu diesem Zweck nöthig sein, die Versuche und Methoden, die in neuerer Zeit von verschiedenen Forschern über Härte, Plasticität, Sprödigkeit etc. an einzelnen Mineralien ausgeführt wurden, weiter auszudehnen und zu verfolgen. Sodann ist es erforderlich, die Mengenverhältnisse der Mineralien im Gestein zu kennen, da Reichthum an einzelnen die Festigkeit vermehren oder vermindern kann. Auch die Korngrösse, die Beschaffenheit der Grundmasse porphyrischer Gesteine, der Erhaltungszustand müssen, wie an verschiedenen Beispielen klargelegt wird, die Gesteinsfestigkeit beeinflussen. Sie alle können vom Petrographen ohne besonderen Zeitaufwand ergründet werden. Auch für die Wetterbeständigkeit und Verwitterungsfähigkeit der Gesteine, welche theils mechanischer, theils chemischer Natur sind, hat die petrographische Beschaffenheit der Gesteine die grösste Bedeutung. Die Erscheinungen dieser Eigenschaft sind die Ergebnisse der Einwirkungen der ein Gestein umgebenden Agentien, die man unter dem Begriff der Atmosphärilien zusammenzufassen pflegt. Die mechanische Auflockerung des Gesteins ist namentlich eine Wirkung der in unserem Klima beträchtlichen Temperaturschwankungen, durch die eine, und zwar an den verschiedenen Mineralien ungleiche Ausdehnung und Zusammenziehung der Gesteinsgemengtheile stattfindet, wodurch gegenseitig Druck und Spannung und infolgedessen Risse, Zersplitterungen etc. erzeugt werden. Diesen Temperaturunterschieden gegenüber werden sich Gesteine von verschiedener Korngrösse ungleich verhalten. Die Gegenwart von besonderen Mineralien, wie von feinfaserigen und filzigen Aggregaten etc. werden die Lockerung verzögern. Das Studium der chemischen Seite dieser Eigenschaft kann ebenfalls nur durch Forschungen an den einzelnen, an Zahl ja sehr wenigen gesteinsbildenden Mineralien gefördert werden. Es läuft hinaus auf die Feststellung der Einwirkungen von sauerstoff-, kohlensäure-, humussäure- und schwefligsäurehaltigem Wasser bei verschiedenen Temperaturen auf jene Mineralien. Bevor nicht hierüber Klarheit geschaffen, kann von einer wissenschaftlichen Behandlung der Wetterbeständigkeitsfrage gar nicht die Rede sein. Alle bisherigen Methoden, die Wetterbeständigkeit eines Gesteins zu bestimmen, wie das Gefrierverfahren etc. können nur unvollkommene Einblicke gewähren oder sind gänzlich werthlos. Die Wege, welche die künftige Forschung einschlagen muss, werden von Leppla schliesslich noch einmal wie folgt, kurz angegeben:

1. Das Studium der physikalischen Verhältnisse insbesondere der Elasticitätserscheinungen im weitesten Sinne an den gesteinsbildenden Mineralien.

2. Das Studium der chemischen Veränderungen, welche letztere unter dem Einfluss von Wasser, Sauerstoff, Kohlensäure, schwefliger Säure, Humussäure, Salzlösungen etc. erleiden.

3. Die Auffindung von Methoden zur Bestimmung der Mengenverhältnisse der einzelnen Gemengtheile in den zusammengesetzten Gesteinen, vielleicht auf Grund der Trennungen nach dem specifischen Gewicht mittels specifisch schwerer Flüssigkeiten.

4. Die Berücksichtigung der Zusammensetzung und Structur der Gesteine, insbesondere die Einführung der mikroskopischen Methoden.

Eine grosse Zahl der Ergebnisse der bisherigen technischen Prüfung wird die wissen-



schaftliche Grundlage für eine Reihe von anderen Beurtheilungen der Gesteine, die der Petrographie bisher entgangen sind, bilden.

G. Gürich beschreibt zunächst die Ausführung der Untersuchungen auf Druckfestigkeit, Abnutzung und Wasseraufnahme, wie sie in der Charlottenburger Anstalt gehandhabt wird. Er hebt dabei den Uebelstand hervor, dass nicht in allen Versuchsanstalten mit denselben Druckmaschinen und dass nicht in allen Anstalten mit Versuchskörpern von gleicher Grösse, ja in Charlottenburg selbst aus gewissen Gründen mit verschieden grossen Versuchswürfeln gearbeitet werde, wodurch es erschwert sei, die Untersuchungsresultate der verschiedenen Materialprüfungsanstalten miteinander zu vergleichen und die Resultate eines Instituts zum Zwecke einer vergleichenden Uebersicht zu benutzen. Sodann betont Gürich, unter Anführung von Belegen, dass das in Charlottenburg benutzte Schema der Anordnung der untersuchten Gesteine, die Bezeichnungsweise der Gruppen von Gesteinsarten, eine zum mindesten unmoderne, in vielen Fällen sogar direct falsche ist, die Benennung des Gesteins vielfach verkehrt. Es sei deshalb zum weiteren Ausbau des Institutes eine genaue petrographische Untersuchung der Gesteine, bei der namentlich der mikroskopische Befund eine Deutung der technischen Eigenschaften zulasse, nöthig. Eine weitere zwar schwieriger zu erfüllende, aber zur würdigen und zweckentsprechenden Ausstattung der Charlottenburger Anstalt nöthige Anforderung sei es, die Untersuchungen nicht nur als Gelegenheitsarbeiten zu betrachten, sondern sie zu einem systematisch durchgeführten und methodisch einheitlichen Gebäude auszubauen. Zu diesem Zwecke müsste namentlich auch eine Untersuchung des Gesteins in der Natur, im Steinbruch, mit der Laboratoriumsarbeit Hand in Hand gehen. Aus den Lagerungsverhältnissen eines Gesteins, aus den Beziehungen desselben zu der Erdoberfläche und zu benachbarten Gesteinscomplexen ergiebt sich ebenfalls die Deutung der technischen Eigenschaften des Gesteins.

Referent möchte noch einige weitere Bemerkungen hinzufügen.

Wissenschaftlich unverständlich ist vor Allem der Ausgangspunkt, den die Prüfungsanstalten für ihre Untersuchungen nehmen und der doch schliesslich die Grundlage für alle Publicationen bildet, nämlich die Art der Feststellung der petrographischen Natur (der Bezeichnung, des Namens) des untersuchten Gesteins.

In der Charlottenburger Anstalt, welche allein in den Jahren 1884—1895 rund 13000 Druckversuche an natürlichen Gesteinen ausführte, erfolgt die petrographische Bezeichnung „der Steine nach den Angaben der Antragsteller“, ohne dass, wie ein Blick selbst in die neueste Veröffentlichung (1898) lehrt, diese einer genauen sachkundigen Controlle unterzogen würden. In anderen Anstalten wird die Benennung der eingesandten Gesteine von Nichtgeologen an der Hand der vorhandenen geologischen Karten, nirgends auf Grund einer petrographischen Untersuchung festgestellt.

Nun ist aber bekannt, wie durchaus willkürlich, sachlich unbegründet und schwankend im Volksmund, in der Technik und Industrie, vom Steinbruchinhaber oder -arbeiter die Gesteinsbenennungen vielfach gewählt und angewendet werden. Man kann wohl sagen, dass jedes festere Gestein irgendwo ganz allgemein als Granit, dass die verschiedenartigsten Gesteine an einer Stelle als Porphyr bezeichnet werden. Eine ganze Reihe von fehlerhaften Bezeichnungen in den Publicationen der Charlottenburger Anstalt lassen sich auf diese Ursache zurückführen, und selbst der Fachgeolog wird nur dann in der Lage sein, den Irrthum aus der Ferne zu erkennen, wenn er gerade mit dem angegebenen Steinbruch aus eigener Anschauung bekannt ist. Sodann werden von der Industrie ganz constant gewisse wissenschaftliche Bezeichnungen für Gesteine anderer Natur, als es der Name besagt, gebraucht, so schwarzer „Granit“ für gewisse jetzt industriell in enormer Menge benutzte südschwedische Diabase und Diorite, „Syenit“ für Diabase der Lausitz, des Fichtelgebirges, Südschwedens sowie für Diorite des Odenwaldes etc. Zahlreiche Verwechslungen dieser Art finden sich ebenfalls in den Listen der Charlottenburger Anstalt. Als Curiosa seien noch die allgemein gebrauchten technischen Namen „Sardinischer Granit“ für einen dichten Kalkstein Oberitaliens, „Belgischer Granit“ für einen Kohlenkalkstein der Gegend von Poulseur etc. in Belgien erwähnt. In der That findet sich der belgische Kalkstein in den Veröffentlichungen der Charlottenburger Anstalt einmal unter dem Eruptivgestein Granit aufgeführt.

Nun könnte es der Allgemeinheit ja gleichgültig sein, unter welchem Namen ein Gestein in den Listen einer Prüfungsanstalt geführt wird, wenn die Resultate bloss dem Antragsteller mitgetheilt würden, schliesslich auch noch, wenn sie ungeordnet hintereinandergereiht zur Veröffentlichung gelangten.

Dem ist aber nicht so. Die auf Grund der oben dargelegten und näher beleuchteten Principien bestimmten und benannten Gesteine erfahren allgemein eine Gruppirung und als Gruppenbezeichnungen werden rein wissenschaftliche Namen gewählt, so in der Charlottenburger Anstalt: Massige ungeschichtete Gesteine, z. B. 1. Granite, 3. Ophiolite, 5. Trachytgesteine etc. Naturgemäss finden sich jetzt zahlreiche Gesteine in falschen Gruppen.

Für die aufgestellten Gesteinsgruppen werden dann (Mittheil. aus den königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin 1897, S. 49) aus den Zahlen der einzelnen Gesteine mittlere Druckfestigkeiten herausgerechnet[1]).

Die veröffentlichten Resultate der Versuchsanstalten werden nun in fast allen technischen litterarischen Publicationen auf dem Gebiete des Baumaterialwesens herangezogen, sie sind schon wiederholt in rein wissenschaftlichen Arbeiten benutzt worden, die aufgestellten Durchschnittszahlen sind in Handbücher der Baumaterialienkunde übergegangen. Diese Thatsachen begründen wohl schon hinreichend den Protest gegen das Verfahren, das in der Charlottenburger Anstalt, in ähnlicher Weise auch in anderen Anstalten, gehandhabt wird. Referent möchte im allgemeinen Interesse deshalb noch folgende Wünsche ableiten:

1. Dass die in den Versuchsanstalten zurückbehaltenen Belegstücke von fachmännischer Seite bestimmt und an der Hand dieser Bestimmungen Berichtigungen der Tabellen veröffentlicht werden möchten.

2. Dass, worauf namentlich C. Chelius in seinem Referat (a. a. O.) ausdrücklich hingewiesen hat, bei neu zu begründenden Materialprüfungsanstalten dem Geologen Antheilnahme an der Organisation und den Arbeiten eingeräumt werde. Der Geolog wird für die vorliegenden Untersuchungen eine Summe von Kenntnissen und Erfahrungen mitbringen, die sich der Techniker nicht nebenher erwerben kann. Schon beim Anblick eines Gesteins werden Jenem die innere Structur des Gesteins, die Verhältnisse unter denen sich dasselbe gebildet hat, das Verhalten in der Natur gegenüber den Atmosphärilien und viele andere Fragen vor die Seele treten, und unter diesem Eindrucke wird er seine Beurtheilung und Untersuchung des Gesteines einrichten können. Er wird in der Lage sein, wo nöthig, die Feinheiten und Besonderheiten in der Structur, in der mineralischen Zusammensetzung, den Erhaltungszustand der Gemengtheile etc. an der Hand der mikroskopiscken Untersuchung leicht und rasch zu ergründen. Er wird so von vornherein gewisse für die Untersuchungen ungeeignete Probestücke von der Prüfung ausschliessen, für viele sonst unverständliche Punkte in den Resultaten eine richtige Erklärung geben können. Es möchte beispielsweise nur einmal von einem Geologen Material von verschiedenen Stellen eines Steinbruches, etwa aus verschiedenen Tiefen oder von verschieden Theilen eines Ganges richtig ausgewählt und der jetzt üblichen Prüfung unterzogen werden, und sofort würden greifbare Unterschiede sich herausstellen. Gewiss wird der Geolog auch an die Frage herantreten können, ob nicht manche der überzahlreichen Untersuchungen, die dem Industriellen nicht unerhebliche Kosten verursachen und zu einer mechanischen Arbeit nach bestimmtem Schema herabzusinken drohen, überflüssig gemacht oder abgekürzt werden könnten, da sie sich mitunter oft an ein und derselben Gesteinsvarietät aus ein und demselben geologischen Districte wiederholen.

Der Geolog müsste aus bestimmten petrographischen Eigenthümlichkeiten der Gesteine feste, für die Beurtheilung der Wetterbeständigkeit maassgebende, allgemein zu beachtende Regeln ableiten. Es sei hierbei an den Einfluss der Thonschieferlamellen in den Flaserkalken, an denjenigen des Kalkgehaltes der Sandsteine bestimmter Districte, an die constante Neigung gewisser Gesteine, Ausblühungen entstehen zu lassen, wenn sie unter gewissen Verhältnissen als Baumaterialien benutzt werden, erinnert. Sodann würden allgemeine Sätze über das Verhalten der wichtigsten Baugesteine gegenüber den gebräuchlichsten modernen Steinconservirungsmitteln (Kessler'sche Fluate, Testalin etc.) ermittelt werden müssen. Es würden dann die zahlreichen Fehler, die bei der Auswahl des Gesteinsmaterials für Kunstbauwerke gemacht

[1]) Mittlere Druckfestigkeiten können aus den Untersuchungen einer Materialprüfungsanstalt für ein Gestein, in wissenschaftlichem Sinne, nicht abgeleitet werden, da der die Untersuchung Ausführende nicht selbst objektiv das Material zu den Versuchen beschafft, sondern dieselben an den eingesandten Stücken ausführt. Es sind durch letztere aber nur die Gesteine vertreten und deshalb für das Resultat bestimmend, welche zur Zeit stark industriell verwerthet werden. So finden sich beispielsweise unter den Graniten der Charlottenburger Anstalt, schwedische, Lausitzer, Fichtelgebirgsgranite in erdrückender Anzahl, während andere zur Zeit in Deutschland wenig benutzte europäische Granite schwach oder nicht vorhanden sind; fast sämmtliche aussereuropäische Gesteine fehlen. Die ausgerechneten Zahlen sind also der Durchschnitt aus den Zahlen einer Prüfungsanstalt nicht die mittlere Durchschnittszahl für die Festigkeit eines Gesteins.



werden, die sich erst nach Jahrzehnten rächen und nur schwer wieder gut zu machen sind, vermieden werden können.

Mit besonderem Nachdrucke sei dem Wunsche Ausdruck verliehen, dass bei der in Aussicht genommenen und im deutschen Reichstage befürworteten Errichtung einer Materialprüfungsanstalt für das Deutsche Reich die vorgebrachten Erörterungen berücksichtigt werden möchten.

3. Dass die aufgeworfenen Fragen auf dem nächsten Congress des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik zur Discussion gestellt würden.

Die wiedergegebenen Vorschläge können zur Zeit aber nur Anregungen darstellen. Neue technisch-wissenschaftliche, brauchbare Untersuchungsmethoden, die Fixirung der Resultate in einer für die Technik benutzbaren Form, weitere Gesichtspunkte wird der Geolog erst aus einer praktischen Thätigkeit im Rahmen der Materialprüfungsanstalt und einer besseren Kenntnis der Bedürfnisse der Technik heraus gewinnen können.

Briefliche Mittheilungen.

Natürlicher Koks in den Santa Clara-Kohlenfeldern, Sonora, Mexiko.

Die Kohlenfelder von Santa Clara werden unterlagert von vulcanischen Gebirgsschichten und sind vielfach gestört in der Lagerung, durchbrochen und bedeckt von vulcanischen Gesteinen verschiedenen Alters. Die Kohlenschichten kommen in zwischengelagerten Sanden und Thonen vor. Am Calera Creek fand man ein geringes Bett von unreinem Koks an der Mündung vom El Tomfluss. Später entdeckte man noch mehrere 2,4 — 3 m dicke Lager. In jedem Falle finden sich Beziehungen zu dem Eruptivgestein; entweder bildet letzteres die Decke mit Zwischenlagerung eines dünnen Bandes von Schiefer oder das Liegende, wobei auch Mischungen von Gestein und Koks vorkommen; das vulcanische Gestein füllt sogar schmale Spalten im Koks aus. Der Koks braucht aber seine Entstehung durchaus nicht allein dem vulcanischen Gestein zu verdanken, denn es finden sich auch Kokstaschen in einem 1,2 m starken Anthracitlager. Bemerkenswerth ist das Nebeneinandervorkommen von Kohle und Koks in demselben Bett, zuweilen nur durch eine 7,5 cm starke Thonschicht getrennt. An den Bruchstellen des Koks findet sich etwas Graphit, auch der Anthracit zeigt an ähnlichen Stellen einen Graphitanflug, geht aber auch ganz in Graphit über. Das Vorkommen von Graphit in dem Koksbette ist dadurch interessant, dass es beweist, dass der Weg der Umwandlung von Pflanzenfasern in Graphit über Anthracit oder natürlichen Koks führt. Der natürliche Koks ist dunkelgrau, hat sehr kleine Poren und ist dichter als Ofenkoks. Er hat die stengelige Structur wie Ofenkoks, giebt ein ausgezeichnetes Feuerungsmaterial mit weisser Asche und ist nicht schwerer zu entzünden als Anthracit. Der Werth dieser Kokslager besteht darin, dass sie regelmässig eingebettet sind und auf weite Strecken in demselben Bett des Kohlenschiefers fortlaufen.

So lautet ein Referat der Chemiker-Zeitung über eine Notiz von E. T. Damble in Trans. Amer. Inst. of Min. Eng., San Francisco Meet. 1899.

Sollte sich der gesammte Sachverhalt bestätigen, so wäre das ein charakteristischer Beleg für die Thatsache, dass Graphit (oder vielleicht richtiger gesagt: Schungit) recht gut als Endglied der Reihe: Torf, Lignit, Kohle, Anthracit, Koks, Graphit auftreten, also auch offenbar organischen Ursprungs sein kann.

Ich habe in Heft 5, 1898 d. Z. in dem Aufsatz „Methan, Bitumen, Asphalt, Anthracit, Graphit, Diamant“ gesagt: „dass ein und dieselbe Substanz auf recht verschiedene Weise entstehen kann, aber nur selten werden in allen Fällen die ihr beigesellten oder beigemischten Begleiter identisch sein.“ Hier liegt demnach der Fall vor, dass die organische Herkunft des Graphits (Schungits?) gar nicht angezweifelt werden kann; sie erhellt aus seinen Begleitsubstanzen. *Dr. Carl Ochsenius.*

Referate.

Zur Kenntniss der Erzvorkommen in der Umgebung von Irschen und Zwickenberg bei Oberdrauburg in Kärnten[1]).

(R. Canaval (Klagenfurt); Jahrb. naturhist. Landesmuseums f. Kärnten 1899, 25. Heft.)

In der vorliegenden Schrift giebt Canaval, der schon wiederholt mit Schriften über weniger bekannte alpine Lagerstätten hervorgetreten ist, einen weiteren Beitrag zur Kenntniss der Gänge und Lager um den Kreuzeckstock. Die hier zu besprechenden Vorkommnisse liegen im südwestlichen Theil des letzteren und sind im Allgemeinen an Granat führende Glimmer- und an Hornblendeschiefer gebunden, die ihrerseits mehrfach von Tonalitporphyrit durchbrochen werden. Verf. ist geneigt, die Entstehung der Gangfüllungen in die engsten Beziehungen zu dem Hervorbruch des letzteren zu bringen. Es werden zunächst zwei Antimonitgänge („beim Gloder“) erwähnt, die Schwefelkies und als Gangart Quarz führen und dabei,

[1]) Ueber Gold in Kärnten, zum Theil an denselben Punkten, die Canaval behandelt, s. d. Z 1897 S. 77, 1898 S. 442 u. 444.

wie dies auch anderwärts häufig genug in Antimonitgängen beobachtet wird, einen guten Goldgehalt besitzen. Der letztere beträgt in dem Schlich der Pochgänge 11 g und in dem „graphitischen Lettenbesteg“ sogar 34 g pro t; daneben wurden bezw. 25 und 141 g Silber pro t nachgewiesen.

Ein anderes Vorkommen „am Fundkofel“ führt gleichfalls Gold, das gebunden ist an Pyrit und Arsenkies oder als Freigold auftritt. Die 0,2 — 2 m mächtige Lagerstätte liegt concordant zwischen den Schiefern und wird als Lagergang bezeichnet, sie dürfte indess zweifellos eine mit den Schiefern gleichzeitig gebildete Linse darstellen, da in ihr solche „Gangarten“ eine Rolle spielen, welche auf einem echten Erzgang zum Theil sehr seltene Erscheinungen, dagegen ein häufiger Bestandtheil mancher Schiefer sind, nämlich: Quarz, Calcit, Glimmer, Plagioklas, Hornblende, Rutil, Zoisit und Turmalin. Der „Lagergang“ wird in genetische Beziehung zu einem hornsteinähnlichen Gestein gebracht, welches im Hangenden der Lagerstätte auftritt und vom Verf. als ein Felsit bezeichnet und für ein Aequivalent des sonst am Kreuzeck verbreiteten Tonalitporphyrits gehalten wird. Da es sich, wie gesagt, aller Wahrscheinlichkeit nach um ein Lager und nicht um einen Gang handelt, so wird man auch für jenen „Felsit“ keine eruptive Entstehung anzunehmen brauchen und das Gestein vielleicht als eine Hälleflinta bezeichnen dürfen. — Der recht geringe Schlichfall enthält durchschnittlich 46—48 g Gold und 12 — 14 g Silber, in reicheren Erzen aber auch 382 g Gold und 86 g Silber in der Tonne.

Ein drittes Vorkommen an der „Knappenstube“ ist ein Kieslager mit vorwiegendem Pyrit, Magnet- und Kupferkies und untergeordnetem Arsenkies, Bleiglanz und Zinkblende. An den Arsenkies ist ein bis zu 104 g pro t betragender Goldgehalt gebunden. Als Lagerarten werden Quarz, Albit, Labrador, Muscovit, Biotit, Augit, Epidot, Zoisit, Titanit, tremolitartige Hornblende, Rutil, Ankerit, Calcit und „graphitische Substanz“ angeführt. Das Kieslager gehört in die Reihe derjenigen, welche Verf. schon früher (siehe Referat d. Z. 1899 S. 98) von Kallwang und aus dem Wellathal beschrieben hat. Bezüglich der Entstehung derselben lehnt sich hier Canaval ganz an Vogt's Ausführungen über den Zusammenhang der Kiesbildung mit eruptiven Vorgängen an und reiht die drei kärntner Vorkommnisse dem Vogt'schen Typus Röros - Rammelsberg ein. Der Vergleich mit den sehr ähnlichen norwegischen Kieslagern ist ein naheliegender, und es mag auch hier von eruptiven Lagerstätten gesprochen werden, so lange von manchen Geologen viele bunt zusammengesetzte Glieder der krystallinen Schieferformation für dynamometamorph veränderte Eruptivgesteine gehalten werden. Man darf aber dann meines Erachtens jene Vorkommnisse nicht zugleich mit den Rammelsberger Kiesen nennen, welche in keinem nachweisbaren Zusammenhang mit Eruptivgesteinen stehen und deshalb von den besten Kennern immer noch mit gutem Grund für eine schichtige Lagerstätte gehalten werden.

Schliesslich werden noch zwei Erzgänge erwähnt, von denen der eine im Michelthal bekannte eine quarzige Bleiglanz-Zinkblendefüllung zeigt, die auch im anderen bei Irschen gelegenen, scheinbar in die Fortsetzung einer mit zersetztem Eruptivgestein erfüllten Spalte fallenden der Gegenstand eines alten Bergbaus gewesen sein mag. Verf. nimmt hier Gelegenheit, eine Ansicht zu wiederholen, welche er schon in einer früheren, gleichfalls das Kreuzeck betreffenden Arbeit[2]) geäussert hat; er hält nämlich dafür, dass manchmal eine aufgerissene Spalte, besonders wenn ihre geringe Weite einem aufsteigenden Eruptivgestein einigen Widerstand entgegensetzte, nur theilweise von einem solchen erfüllt wurde, während der Rest der Gangfüllung aus den Absätzen der unmittelbar nachfolgenden heissen Quellen besteht. Dadurch habe es in dem Kreuzeckgebiet mehrfach den Anschein, als ob sich die Erzgänge in der Tiefe in Eruptivgesteine umwandelten.

Bergeat.

Die Schwimmsandeinbrüche von Brüx. (F. E. Suess: Studien über unterirdische Wasserbewegung. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt. 1898. XLVIII. S. 483—515.)

Der Schwimmsand ist ein feiner, lichtgrauer bis weisser Sand, der mehr als 90 Proc. ziemlich abgerundete Quarzkörner enthält neben spärlichen Feldspaththeilchen und weissen Glimmerblättchen. Die Grösse der Quarzkörner bewegt sich zumeist zwischen 0,13 und 0,25 mm Durchmesser, ein geringerer Theil zeigt weniger als 0,09 mm Durchmesser. Der Sand nimmt 31,14—33,2 Proc. seines Volumens an Wasser auf, ist aber im trockenen Zustand ziemlich fest, lässt sich in nahezu senkrechten Wänden abgraben und zeigt sich in verschiedenen Korngrössen vielfach transversal geschichtet. Er entstammt

[2]) R. Canaval: Die Erzvorkommen im Plattach und auf der Assam-Alm bei Greifenburg in Kärnten und die sie begleitenden Porphyrgesteine. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1895. XLV. S 103.

ursprünglich wahrscheinlich dem krystallinen Gebiet des Erzgebirges, stellt sich aber in zweiter Linie als eine Umlagerung des Quadersandsteins dar. Jetzt bildet er unregelmässige linsenförmige Lager zwischen wenig durchlässigem Tegel oder Schieferthonen in der oberen, nachbasaltischen Stufe des nordwestböhmischen Braunkohlengebietes, und zwar liegt der Schwimmsand über dem westlich von Brüx in grossen Tagebauen abgebauten Flötze.

Das Vorhandensein und die Ausdehnung des Schwimmsandes in der Decke der Flötze kann nur durch sehr zahlreiche Bohrungen nachgewiesen werden. Das für Brüx verhängnissvolle Lager war sowohl der Bergbehörde als auch dem Bergbau selbst entgangen, und daher waren Vorkehrungen zum Entwässern und Unschädlichmachen desselben nicht getroffen worden. Die nach dem Haupteinbruch vom 19. und 20. Juli 1895 angeordneten Bohrungen haben folgendes Bild des Schwimmsandlagers ergeben. Unter dem nördlichen Stadttheil von Brüx bildet der hochgradig wasseraufnahmefähige Sand eine nach S und O auskeilende Mulde. Die grösste Mächtigkeit des theils reinen, theils durch mehr oder minder thonige Lagen in einzelne Schichten gespaltenen Lagers beträgt mehr als 20 m. Im Hangenden liegt ein sich ebenfalls auskeilender trockener Sand von etwa 10 m Mächtigkeit und grosser Durchlässigkeit, im Liegenden ein weniger mächtiger verfestigter Sand und darunter ein wenig durchlässiger sandiger Thon oder Letten, welcher selbst wieder das Hangende der Braunkohlenflötze bildet.

Der Abbau der letzteren in der Nähe der Stadt war der unmittelbare Anlass zum ersten Einbruch (19. und 20. Juli 1895). Der von Tag aus mit Wasser gesättigte Schwimmsand hatte einen Weg zu den offenen tieferliegenden Grubenräumen gefunden, war dahin ausgeflossen und an seinem ursprünglichen Lagerort waren Hohlräume entstanden, in welche das Deckgebirge mitsammt den aufgesetzten Gebäuden nachstürzte. Das Volumen der erfüllten Grubenräume wird auf 90—95 000 cbm geschätzt. Der Einbruch oder die Senkung der Decke geschah in Form von Pingen, welche sich in den von der Ausflussstelle des Sandes entferntesten Theilen zuerst zeigten und von da gegen diese vorschritten. Der Schwimmsand hat sich also mit währendem Ausfliessen immer weiter von der höchstgelegenen Auflagerfläche nach der Ausflussöffnung nach abwärts vorgeschoben und hierdurch die ersten Hohlräume an der Peripherie, die letzten und grössten in der Nähe der Ausflussöffnung erzeugt. Die Senkung begann nur ganz kurze Zeit nach dem Beginn des Ausflusses in die Grubenräume und war mit diesem nach etwa 9 Stunden in der Hauptsache vollendet. Das Gebiet der Pingen einschliesslich der sie umgebenden Erdspalten umfasste rund 6 ha. Als allgemeine Ursache des Ausflusses (Einbruches) wird das Vorbeistreichen eines Verwurfes in der Nähe der Abbaukammer betrachtet. Kleinere Einbrüche erfolgten später, am 6. August und 9. September 1896, an diesem Tage in Folge eines scheinbar unbedeutenden künstlichen Eingriffes, nämlich durch die Durchstossung einer liegenden 0,20 m mächtigen Sandsteinbank mittels eines nicht mehr als 0,15 m weiten Bohrloches.

Unter den zahlreich vorgeschlagenen Abhilfsmaassregeln wurde derjenigen der Vorzug gegeben, welche auf eine Verfüllung der noch vorhandenen Hohlräume in den Gruben mittels Versatzmaterial hinauslief.

Mit dem ersten Einbruch ging ein allgemeiner Sturz der Brunnenwasserstände im Schwimmsandgebiet vor sich. Der Grundwasserspiegel war vor dem Einbruch überall annähernd gleich hoch. Einige Wochen nach demselben zeigte er sich in verschiedenster Weise gesenkt, und zwar ergaben die Grundwasserisohypsen nahezu concentrische Ringe um den Mittelpunkt des Einbruchgebietes oder der Ausflussstelle.

Hinsichtlich der Frage, ob der Schwimmsand einen Auftrieb durch das auflastende Deckgebirge oder in Folge des Druckes einer höher gelegenen benachbarten Wassermenge erleidet, neigt F. Suess der letzteren Annahme zu. Während der Sand im trockenen Zustand in Folge der grossen Reibung der Körner nahezu senkrechte Wände bilden kann, entbehrt er im wasserdurchtränkten Zustand der Reibung und verhält sich wie eine Flüssigkeit. *A. Leppla.*

Litteratur.

1. Herrmann, O.: Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie. Technische Geologie nebst praktischen Winken für die Verwerthung von Gesteinen unter eingehender Berücksichtigung der Steinindustrie des Königreiches Sachsen etc. 428 S. mit 6 Tafeln u. 17 Textfiguren. Berlin. Gebr. Bornträger. 1899. Pr. 8 M.

Vorweg gesagt, stellt das vorliegende Werk das Beste dar, was bis jetzt in der wissenschaftlichen Behandlung der Fragen über Verwendung der Gesteine überhaupt geleistet wurde. Das besonders hervorzuheben scheint mir die erste Pflicht des Referenten. Genauer als die Ueberschrift deutet der Untertitel an, dass das Buch eine technische

Geologie ist, welche alle, den Ingenieur und Architekten, den Steinbruchbesitzer und Steinmetzen, nicht zum mindesten aber auch den Geologen berührende Fragen über die natürlichen Gesteine und ihre technische Bedeutung zu lösen versucht und auch löst. Nicht wie die meisten ähnlichen Werke über technische wichtige Gesteine, geht dies Buch über die Natur der Gesteine, ihre Zusammensetzung und ihr Vorkommen, d. h. über die petrographische und geologische Seite schlank hinweg, im Gegentheil, diese Seite bildet die Grundlage zur Beurtheilung aller technischen Eigenschaften eines Gesteins. Man wundert sich, dass darüber überhaupt ein Zweifel entstehen konnte, aber leider bildet hier die Ausnahme die Regel. Dafür, dass der Verfasser den richtigen Weg eingeschlagen hat, gebührt ihm nicht nur der Dank der Geologen und Petrographen, sondern in nicht minderem Maass derjenige der Techniker und der Praxis. Sie werden von einer wissenschaftlichen Behandlung des Gegenstandes mehr Vortheil haben, als sie bisher die meist veralteten und missverstandenen Bearbeitungen bieten konnten.

Das Buch zerfällt in eine allgemeine technische Gesteinskunde und eine Beschreibung der sächsischen Gesteine nach ihrer technischen Bedeutung und der sächsischen Steinbruchsindustrie.

Dem ersten Theil werden allgemeine Litteraturangaben, Hinweise auf Gesteinssammlungen, auf den Gang der technischen Gesteinsprüfungen u. s. w. vorausgeschickt. Die Einleitung bildet eine übersichtliche Beschreibung der gesteinstechnisch wichtigsten Minerale. Musste sich auch der Verfasser hier auf einen kleinen Raum beschränken, so bleibt doch zu bedauern, dass er die für die technische Seite wichtigen Eigenschaften der Minerale nicht genügend in den Vordergrund gerückt hat; ich meine die chemischen und physikalischen Eigenschaften, den Gang der Verwitterung, den Einfluss der Färbemittel, ihre Entstehung. Vielleicht konnte hier das, was über die Verwendung der Minerale als solche gesagt wurde, eingeschränkt werden oder ganz wegbleiben. Es gehört zumeist in die Edelsteinkunde oder in die Lehrbücher. Im Uebrigen ist das Capitel durchaus verständlich gehalten, das Theoretische und Genetische in den Hintergrund gedrängt oder nur angedeutet.

Die anschliessende Beschreibung der Gesteine ist in die Classification von F. Zirkel eingegliedert, welche sich zweifellos am besten für sachliche Zwecke eignet. Mit Zirkel selbst gewährt es dem Referenten eine geringe Befriedigung, dass man eine petrographische Systematik nach anderen als nach substantiellen oder rein sachlichen Gesichtspunkten durchführen soll. Hier, vor der Technik, hat die Trennung und Namengebung gleich- oder ähnlich zusammengesetzter Gesteine nach ihren Altersverhältnissen, die oft noch nicht hinreichend geklärt sind, erst recht grosse Bedenken. Will man jeder Verwirrung aus dem Wege gehen, so kann in Zukunft nur das rein Stoffliche den Ausschlag geben. Die Beschreibungen der Gesteine sind ziemlich ausführlich nach Structur, Zusammensetzung, Vorkommen, Verwendung. Zu wünschen wären vielleicht noch etwas schärfere Fassung der Gesteinsbegriffe, Hinweise auf die Verwitterungsverhältnisse, Bedingungen des äusseren Aussehens, der Farbe u. s. w. Diese Eigenschaften werden allerdings neben anderen in besonderen Abschnitten allgemein und kurz skizzirt. Die auch vom Ref. betonte Erforschung der Beziehungen zwischen Mineralzusammensetzung und Druckfestigkeit sieht der Verfasser ebenfalls als nothwendig an. „Erst wenn diese Untersuchungen eingeführt sind, werden die Zahlen der Prüfungsanstalten wissenschaftlich und auch technisch wirklich verwerthbar sein.“

Die Bedeutung geologischer Erscheinungen, Lagerung, Klüftung, Absonderung für Anlage und Betrieb der Steinbrüche setzt der Verfasser ins richtige Licht. Ebenso gut charakterisirt ist der Einfluss der natürlichen und künstlichen Atmosphärilien auf die Gesteine.

Zum Studium der Verwendungsarten eines Gesteines hat der Verfasser den richtigen Weg eingeschlagen, er hat sich mit den Anforderungen der einzelnen Industriezweige an das zu verwendende Gesteinsmaterial vertraut gemacht. Die Seiten 124—149 bringen eine höchst erwünschte Uebersicht über die Verwendungsarten der Gesteine, die erforderlichen Eigenschaften und die Eignung der einzelnen Gesteinsarten. Für den Steinbruchstechniker und Steinmetzen reihen sich hieran sehr wichtige und mit zahlreichen eignen Beobachtungen durchspickte Ausführungen über Anlage von Steinbrüchen, Schürfen, über Materialprüfung, Terrainverhältnisse, Gewinnungsmethoden in unterirdischen und Tagebrüchen, Bearbeitung u. s. w. Hierbei ist den geologischen Verhältnissen in weitem Maass und mit vollem Verständniss Rechnung getragen. Gesetzliche und wirthschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigt der Schluss des allgemeinen Theiles, wenn er sich über die gegenwärtige Lage der Steinindustrie und ihre Aussichten für die Zukunft ausspricht, auf die Concurrenten in Cementwaaren und künstlichen Steinen hinweist, die Vortheile des Grossbetriebes und die Transportkosten erörtert.

Den die Steinindustrie Sachsens (vergl. d. Z. 1899 S. 430) behandelnden zweiten Theil eröffnet eine Uebersicht über die geologische Gliederung des Landes. Nach den einzelnen Gesteinsarten geordnet, folgt dann eine ausführliche Beschreibung der in der Technik verwendeten Gesteine nach ihren mineralischen, structurellen und technischen Eigenschaften, der Verwendungsart, der Gewinnungs- und Förderungsform, Geschichtliches und Statistisches über die einzelnen Steinbruchsreviere und über die Absatzverhältnisse und zahlreiche Vorschläge und Hinweise auf noch unbenutzte Vorzüge der einzelnen Gesteine. Auch hier möchte ich in manchen Fällen ein näheres Eingehen auf die Beziehungen zwischen der Verwendungsart und den petrographischen Eigenheiten wünschen. Mit grosser Sorgfalt sind die Zerklüftungserscheinungen in den einzelnen Gesteinen und ihre Wichtigkeit für die Grösse der Werkstücke, ihren Erhaltungszustand und die Verwendung erörtert, Dinge, die für die Steinbruchsanlage von grosser Bedeutung sind. Ueberhaupt werden dem Steinbruchstechniker zahlreiche und werthvolle Fingerzeige gegeben. Die Schwierigkeiten, welche einer sachgemässen Beschreibung der einzelnen Brüche bei gleichzeitiger Nennung ihrer Besitzer erwachsen, sind gut überwunden worden und dürften der Zuverlässigkeit der Angaben keinerlei Eintrag thun. Besondere



Beachtung verdienen die eingehenden technischen und geschichtlichen Bemerkungen über die wichtigsten Steinindustrien Sachsens, so diejenige des Granites, der Lausitzer Diabase, des Serpentins von Zöblitz und Waldheim, des Dachschiefers von Lössnitz im Erzgebirge, der Fruchtschieferplatten von Theuma im Voigtland, der Kalksteine und der Quadersandsteine u. s. w. Bei allen diesen Darstellungen sind die zahlreichen eignen Beobachtungen und Erfahrungen des Verfassers mit den zuverlässigsten Angaben der Litteratur gut verwerthet. Letztere sind gewissenhaft angegeben. So hat dieser zweite Theil des Buches eine in vieler Hinsicht musterhafte Durchführung und Bearbeitung gefunden, und man hat Grund genug, auch für andere Gebiete mit ausgedehnten Steinbruchsindustrien ähnliche Schilderungen zu wünschen.

In Form eines Anhanges wird eine „Uebersicht über die im Jahre 1896 bei der Unterhaltung der sächsischen Staatsstrassen benutzten Gesteine mit Angabe der auf jedes Gestein entfallenden Strassenlängen in km" beigegeben. Noch werthvoller und sowohl für den Petrographen als auch für den Techniker aufs dankbarste zu begrüssen ist eine „Gegenüberstellung einiger in der Steinindustrie gebräuchlichen und der entsprechenden wissenschaftlichen Gesteinsbezeichnungen, nebst kurzer Charakteristik und Angabe von Verwendungsbeispielen der betreffenden Materialien". Diese auf 42 Seiten sich vertheilenden Angaben geben in höchst lehrreicher Weise Zeugniss dafür, dass sich in vielen Fällen Technik und Wissenschaft in ihren Begriffen weit von einander entfernten.

Ausstattung und Druck des Werkes sind vorzüglich. Durch Anwendung verschiedener Lettern ist das Wichtige vom Nebensächlichen sehr übersichtlich geschieden und die Benutzung sehr erleichtert. *A. Leppla.*

2. Suess, Franz, E.: Studien über unterirdische Wasserbewegung. Mit 3 Tafeln und 4 Textfiguren. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1898. XLVIII. Wien 1898. Die Thermalquellen von Teplitz und ihre Geschichte[1]).

In weit ausgreifender und eingehender Weise behandelt der Verfasser das Verhältniss der Teplitzer Quellen zur Tektonik ihrer Umgebung, vornehmlich gestützt auf die zahlreichen Berichte und Gutachten, welche die Wassereinbrüche in die Braunkohlengruben bei Dux im Gefolge hatten.

Wie die centralfranzösischen Thermen verdankt die nordböhmische Thermalspalte ihre Entstehung dem Abbruch des südlich vom Erzgebirge sich erstreckenden Mittelgebirges an diesem selbst und der dadurch hervorgerufenen vulcanischen Thätigkeit. Sie liegt aber nicht in dem Eruptivgebiet selbst, sondern die Thermen und Säuerlinge mussten sich nach G. Laube durch Nebenspalten ihren Weg selbst bahnen, nachdem die Hauptspalten durch eruptive Magmen geschlossen waren. Zumeist treten sie dort zu Tage, wo das ältere Gebirge unter der tertiären Decke hervorragt. Das die Wasserkanäle leitende Spaltennetz hat bei Teplitz keine erkennbare Regelmässigkeit. Das Thermalwasser steigt aus der Tiefe in die Höhe und vermischt sich gegen die Oberfläche zu mit dem sog. wilden Wasser, dem Grundwasser, wobei es sich abkühlt. Bei freiem Abfluss des Wassers aus der Einbruchsöffnung in den Gruben fliesst das gesammte Thermalwasser von Teplitz den Gruben zu. Zur Ueberwindung des Widerstands, welchen der nahezu 5 km breite unterirdische Gebirgsdamm zwischen den Gruben und den Teplitzer Quellen bildet, ist es nöthig, dass die Seehöhe der Ausflussöffnung (Döllingerschacht) 6,5 m unter dem Wasserspiegel im Urquellenschacht bei Teplitz liegt. Beim Einbruch kam zuerst das Grundwasser der Quellen, später erst, wie die Temperaturzunahme und ihr Verlauf zeigte, das Thermalwasser. Es ergab sich auch, dass eine weit grössere Menge Thermalwasser aus der Tiefe steigt, als in Quellen und Thermen zum Abfluss gelangt. Ein grosser Theil des Thermalwassers verliert sich seitlich in den Grundwasserströmen. Letzteres überdeckt ersteres mantelförmig. Der Grundwasserspiegel wird durch das von unten aufsteigende Thermalwasser in die Höhe getrieben. Eine Verstärkung des Grundwassers, durch Niederschläge etwa, verursacht einen stärkern Druck auf das unterlagernde Thermalwasser, welches mit grösserer Geschwindigkeit aus den Quellspalten ausfliesst.

Dies sind nur einige allgemeine Ergebnisse aus den interessanten Betrachtungen und den Erscheinungen, welche der Verfasser in klarer Weise dem Leser vorführt. *A. Leppla.*

[1]) Die Besprechung bildet die Ergänzung der d. Z. 1899 S. 404 und 425 gegebenen Einzelheiten. Der zweite Theil, der von den Schwimmsandeinbrüchen von Brüx handelt, wird in dem Referat in diesem Heft S. 22 besprochen. Red.

Neuste Erscheinungen.

Baden: Geol. Specialkarte des Grossherzt. Baden. 1:25 000. Blatt 39: Philippsburg von H. Thürach. 43 S. Erläuterungen mit 2 Zinkogr. Blatt 110: Villingen von E. Schalch. 78 S. Erläuterungen. Heidelberg, C. Winter. Pr. à 2 M.

Bogdanovitch, Charles, Ingénieur des mines: Resultats des explorations et des recherches de l'or accomplies par l'expédition d'Okhotsk-Kamtchatka sur la côte Nord-Occidentale de la mer d'Okhotsk. 20 S. m. 1 Karte.

Brambilla, G.: Manuale di Geologia. Con una introduzione storico-critica. Volume II: Forze esogene terrestri. Cremona 1899. 12. 315 S. m. Fig. Pr. 2,50 M. (Volume I. 1898. M. 2,50.)

Domage, M., Directeur de la Société nouvelle de Charbonnages des Bouches-du-Rhône: Notice sur la construction d'une galerie souterraine destinée à relier la concession des mines de lignite de Gardanne à la mer près Marseille. Ann. des mines, Tome XVI, 9. livr. de 1899. S 307—346.

Gukassian, A.: Ueber den Parallelismus der Gebirgsrichtungen, mit besonderer Berücksichtigung des hercynischen Systems. Leipzig. Wiss. Veröffentl. d. Ver. f. Erdkunde 1899. 85 S. m. 20 Fig. Pr. 5 M.

Harpf, August, Dr., Docent für Chemie, und Alfred Schierl, Assistent für Chemie an der k. k. Bergakad. zu Přibram i. Böhmen: Dr. G. u. J. von Schröder's Wandtafeln für den Unterricht in der allgemeinen Chemie und Technologie.

Lief. IV: Tafel XVI—XX. Kassel, Th. G. Fischer & Co. 1899. 26. S. Pr. aufgezogen 16 M., roh 10 M.

Hill, R. T.: The Geology and Physical Geography of Jamaica: study of a type of Antillean Development. Based upon Surveys made for A. Agassiz. With an Appendix on some Cretaceous and Eocene Corals from Jamaica by T. W. Vaughan. Cambridge, Mass. Bull. Mus. Comp. Zool. Sept. 1899. 256 S. m. 41 Taf. (darunter 2 grosse geol. Karten). Pr. 25 M.

van't Hoff, J. H. und Meyerhoffer, W.: Ueber Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung oceanischer Salzablagerungen, mit besonderer Berücksichtigung des Stassfurter Salzlagers. Theil II: Ueber die Gleichgewichtsverhältnisse des Karnallits. Leipzig, Zeitschr. f. physik. Chemie 1899. 25 S. m. 5 Holzschnitten. Pr. 2 M. (Theil I. 1898. 19 S. m. 6 Holzschn. Pr. 1,50.)

Jimbo, Kotora, Prof. of Mineralogy, Imperial University of Tokyo: Notes on the Minerals of Japan. Journ. Sci. Coll., Imp. Univ., Tokyo, 1899. Vol. XI, Pt. 3. S. 213—281.

Kandler, M.: Kritik orometrischer Werthe und Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen im Thüringerwald. Leipzig, Wiss. Veröffentl. d. Ver. f. Erdkunde 1899. 102 S. m. 1 Karte, 1 Taf. u. 1 Fig. Pr. 6 M.

Keilhack, K., Dr., Landesgeologe in Berlin: Illuminescenz der Mineralien. Naturw. Wochenschr. Bd. XIV, No. 4. S. 34—35.

Derselbe: Die Stillstandslagen des letzten Inlandeises und die hydrographische Entwickelung des pommerschen Küstengebietes, Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1898. S. 90—152 m. Taf. VII bis Taf. XX.

Kersten, J., Ingénieur à la Société Général, et H. Bogaert, Directeur des travaux au Charbonnage du Bois d'Avroy: Bassin houiller de Liége: Étude sur le gisement inférieur à la veine „Desirée". Ann. des Mines de Belg. 1899. Tome IV., 4. livr. S. 815—842 m. 2 Taf.

Klockmann, F.: Lehrbuch der Mineralogie für Studirende und zum Selbstunterricht. 2., umgearbeitete Auflage. Stuttgart 1899. 14 u. 672 S. m. 498 Holzschnitten. Pr. 15 M.

Kotzauer, W.: Hundertjährige Irrthümer auf astronomischem und naturwissenschaftlichem Gebiete und Rückführung derselben auf ihre wahren Verhältnisse. Wien, Spielhagen & Schurich. 1896. 69 S. m. 20 Fig. Pr. 2 M.

Lallemand, M. Charles, Ing. en Chef des Mines: Le nivellement général de la France. Ann. des mines, Tome XVI, 9. livr. de 1899. S. 227—306 m. 47 Fig.

Leonhard, R., Dr.: Die Insel Kythera. Eine geographische Monographie. (Petermann's Mittheilungen. Ergänzungsheft No. 128.) Gotha, J. Perthes, 1899. 47 S. m. 1 Karte. Pr. 3,20 M.

Letsch, E., Dr.: Die schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuss. Bern, Schmid & Francke. (Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie, 1. Lfg.) 269 S. gr. 4° m. 1 Tab., 2 Profiltaf. u. 5 Kartenskizzen in Farbendr., 5 Zinkogr. u. zahlr. Tabellen im Text. Pr. 8 M.

Lienhard, Heinrich: Californien unmittelbar vor und nach der Entdeckung des Goldes. Bilder aus dem Leben des Heinrich Lienhard von Bilten, Kanton Glarus, in Nauvoo, Nordamerika. Ein Beitrag zur Jubiläumsfeier der Goldentdeckung und zur Kulturgeschichte Californiens. Zürich, E. Speidel. 318 S. m. Lienhards Portrait. Pr. 3,20 M.

Ototzky, P.: Die Bodenkunde. Zeitschrift, herausgegeb. von der Bodencommission der Kaiserl. Freien Oekonomischen Gesellschaft zu St. Petersburg. (Russisch mit deutschem oder französischem Résumé der wichtigsten Abhandlungen.) St. Petersburg. Jahrgang I: 1899 (4 Hefte). Pr. 12 M.

Pohl, H., Ingen.: Zerlegbares (farb.) Modell einer Fördermaschine neuester Construction und zerlegbares (farb.) Modell eines Hochofens neuester Construction. Zur Selbstbelehrg. sowie f. den Unterricht an techn. Schulen entworfen. Berlin, R. Schwarz. Mit je 1 Bl. Text. Pr. geb. à 3 M.

Potonié, H. Dr., Kgl. Bezirksgeologe: Eine Landschaft der Steinkohlenzeit. Erläuterung zu der Wandtafel. Berlin, Gebr. Borntraeger. 1899. 40 S. m. 30 Textabbldgn. u. 1 Taf.

Rechat, L.: Une excursion minéralogique et géologique de Clermont au Puy-de Dôme (excursion de la Faculté des Sciences). Clermond-Ferrand 1899. 12 S. Pr. 1,80 M.

Richter, E.: Die Grenzen der Geographie. Rede. Graz, Leuschner & Lubensky. Pr. 0,60 M.

Rogers, A. W. und E. H. L. Schwarz: Notes on the Recent Limestones on Parts of the South and West coasts of Cape Colony. Transact. of the South African Philosophical Society S. 427—435 m. 3 Fig.

Ruhemann, Alfred: Die Pontinischen Sümpfe. Ihre Geschichte, ihre Zukunft. Leipzig, C. G. Naumann. 1900. 196 S. m. 1 Orientirungskarte. Pr. 2,50 M.

Seligmann, F.: Uebersichtskarte des Nordwestböhmischen Braunkohlengebietes. Ausgabe 1899. Wien 1899. Pr. 1 M.

Söhle, Dr.: Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätte des Rammelsberges bei Goslar. Oessterr. Zschr. f. Bg. u. Hw. XLVII. Jahrg. 1899. S. 563—568 m. Taf. 25 u. 26.

Strigeoff, Jean, à Wladikawkaze: Rapports sur les gisements de Dounta et Nogue-Kaou (Caucase du Nord). Extrait de l'Écho des Mines et de la Métallurgie. Paris 1900. 22 S.

Voit, C.: Nekrolog auf Wilhelm Gümbel und Fridolin v. Sandberger. München, Sitzungsb. Akad. 1899. 34 S. Pr. 1,20 M.

Wagner, P.: Die Seen des Böhmerwaldes. Eine geologisch-geographische Studie, zugleich ein Beitrag zur Lösung des Karproblems. Leipzig, Wiss. Veröffentl. d. Ver. f. Erdkunde. 1899. 89 S. m. 7 Taf. (4 colorirt). Pr. 6 M.

Weinschenk, E.: Geologisches aus dem Bayerischen Walde. München, Sitzungsb. Akad. 1899. 26 S. m. 2 geol. Karten u. 9 Holzschnitten. Pr. 1,20 M.

Windt, H. de: Trough the Goldfields of Alaska to Bering Straits. New edition. London 1899. 320 S. m. 1 Karte u. 33 Abbildgn. Pr. 6,30 M.

Zivier, E.: Acten und Urkunden zur Geschichte des schlesischen Bergwesens. Oesterreichische Zeit. Kattowitz, Gebr. Böhm. Pr. 15 M.



Notizen.

Goldproduction der Welt im Jahre 1899

in Unzen.

Monat	Neu-Süd-Wales	Victoria	Süd-Australien	West-Australien	Queensland	Tasmanien
Januar	39 283	51 378	—	110 090	54 684	5 627
Februar	21 119	59 317	—	100 565	64 483	5 386
März	37 486	84 214	—	106 098	86 375	4 864
April	31 794	59 947	—	116 570	72 125	
Mai	14 818	67 996	—	114 623	87 700	21 525
Juni	40 700	78 621	—	161 952	86 000	
Juli	64 700	67 494	—	137 931	77 700	
August	46 300	81 876	—	145 395	63 733	20 000
September	32 800	65 735	—	167 076	83 000	
Oktober	80 100	64 788	—	178 746	82 900	—
Zusammen	409 100	681 366	—	1 339 046	758 700	57 402
- 1898	341 722	837 257	—	1 050 179	918 100	48 913
- 1897	292 217	812 766	33 900	674 994	807 928	60 646

Monat	Neu-Seeland	Indien	Britisch-Guiana	Transvaal	Rhodesia
Januar	33 249	35 360	4 527	431 010	6 370
Februar	21 729	33 898	6 690	425 166	6 423
März	36 843	30 985	9 678	464 036	6 614
April	33 343	35 166	9 041	460 349	5 755
Mai	25 962	36 320	11 884	466 452	4 938
Juni	41 547	37 160	10 289	467 272	6 104
Juli	25 838	37 872	9 995	478 493	6 031
August	38 531	39 044	9 069	482 108	3 179
September	29 693	38 812	10 136	426 556	5 653
Oktober	36 557	39 795	9 969	19 906	4 276
Zusammen	323 292	362 412	91 278	4 121 348	55 343
- 1898	280 176	415 147	113 070	4 555 009	24 581
- 1897	251 645	389 779	122 755	3 518 864	—

(Min. Journal)

Vergl. über die Weltgoldproduction d. Z. 1898 S. 117 u. 175 (für 1897), 337 (für 1850 bis 1897) und 1899 S. 107 (für 1891 u. 1896), 337 (für 1899), 407 (für 1896 bis 1898).

Goldproduction Westaustraliens im Jahre 1899.

	1899		1898		1897	
	Tonnen	Unzen	Tonnen	Unzen	Tonnen	Unzen
Januar	65 538	67 731	41 208	49 866	11 265	28 099
Februar	65 492	62 818	39 765	42 819	11 967	24 561
März	79 270	76 796	43 233	52 870	14 063	31 502
April	78 769	83 749	40 153	48 001	14 452	31 957
Mai	86 925	112 206	42 849	48 354	19 550	42 766
Juni	86 919	109 615	47 123	52 096	23 856	42 069
Juli	91 576	123 373	44 891	49 085	24 277	38 711
August	99 338	122 199	55 170	61 643	26 214	45 390
September	95 034	124 208	57 288	67 246	31 033	51 860
Oktober	101 044	116 143	62 922	71 848	33 719	51 892
November	—	—	62 396	70 015	34 841	48 795
Dezember	—	—	61 703	60 193	36 465	51 166

Vergl. auch d. Z. 1899 S. 106 u. 107.

Goldproduction Transvaals im Jahre 1899.

Trotz des Krieges wird die Productionsabnahme an Gold in 1899 nur gering sein. In den ersten 9 Monaten des vorigen Jahres gewann man für $ 69 516 973 Gold, d. i. nur um $ 8 553 788 weniger als die Gesammtproduction im Jahr 1898 und um $ 12 798 294 mehr als die Production des Jahres 1897. Die Septemberstatistik ist die letzte, die auf Zuverlässigkeit Anspruch macht. Einige Gruben werden zwar weiter betrieben, aber die Regierung wird naturgemäss die Production einziehen, ohne dass man im Auslande vorläufig genauere Angaben über ihre Höhe erhält. Die obengenannte Zahl wird deshalb ungefähr die gesammmte Jahresproduction umfassen.

Die Productionszahlen für 1887—1894 s. d. Z. 1895 S. 46 u. 429; für 1895 bis Oktober 1896 s. d. Z. 1896 S. 477; für 1896, 1897 u. z. Th. 1898 s. d. Z. 1898 S. 118, 176, 182, 337, 369; für 1898 s. d. Z. 1899 S. 106 und für 1899 (bis August) s. d. Z. 1899 S. 408.

Im letzten Jahrgang d. Z. S. 408 brachten wir die genauen Productionszahlen auf den Randdistrict und die Aussenfelder vertheilt nur bis August. Die vollständige Tabelle in Unzen ist:

	1899 Rand	Aussenfelder	Zusammen
Januar	410 145	20 865	431 010
Februar	404 335	20 831	425 166
März	441 578	22 458	464 036
April	439 111	21 238	460 349
Mai	444 933	21 519	466 452
Juni	445 764	21 508	467 272
Juli	456 474	22 019	478 493
August	459 709	22 399	482 108
September	411 762	14 794	426 556
Oktober	—	—	19 906
November	—	—	—
Dezember	—	—	—
	3 913 811	187 631	4 121 348

(Eng. and min. Journ.)

Goldproduction Rhodesias im Jahre 1899 in Unzen.

	1899	1898
Januar	6 370	
Februar	6 423	
März	6 614	
April	5 755	6 471
Mai	4 938	
Juni	6 104	
Juli	6 031	
August	3 179	27
September	5 653	2 346
Oktober	4 276	3 913
November	—	5 566
Dezember	—	6 258
Zusammen	55 343	24 581

(Min. Journal)

Vergl. d. Z. 1899 S. 265, 407 u. 408.

Ein- und Ausfuhr von Eisen im Jahre 1898.

	Einfuhr Eisenerz	Roheisen	Schmiedeeisen u. Stahl
Grossbritannien	5 486 395	199 754	391 671
Deutschland	3 516 577	409 442	112 079
Oesterreich-Ungarn	178 235	173 957	54 887
Frankreich	2 032 240	102 383	37 343
Belgien	2 252 530	394 767	66 226

	Ausfuhr Eisenerz	Roheisen	Schmiedeeisen u. Stahl
Grossbritannien	—	1 413 146	1 835 222
Deutschland	2 933 734	307 434	1 312 364
Oesterreich-Ungarn	302 317	15 798	45 984
Frankreich	236 169	255 889	93 271
Belgien	381 827	39 924	664 595

Vergl. d. Z. 1899 S. 27. (Min. Journal)

Eisenerz- und Eisen-Ein- und -Ausfuhr des Deutschen Reiches im 1. bis 3. Vierteljahr

Einfuhr	1899	1898
Eisenerze in t	3 294 573	2 744 020
Roheisen -	438 712	279 577
Erzeugnisse des Eisengewerbes	284 471	167 151

Ausfuhr	1899	1898
Eisenerze in t	2 373 747	2 196 120
Roheisen -	137 394	133 499
Erzeugnisse des Eisengewerbes	1 223 709	1 266 222

Vergl. d. Z. 1898 S. 255; 1899 S. 27, 148, 235. (Stahl u. Eisen). *M.*

Eisenproduction Russlands. In der Oktoberversammlung der Gesellschaft der Bergingenieure in St. Petersburg wurden schätzungsweise Angaben über die Eisenproduction im Jahre 1899 gemacht. An Roheisen wurden gewonnen 163 000 000 Pud (ungefähr 2 700 000 metr. Tonnen), d. s. 500 000 t mehr als im gleichen Zeitraum 1898. Im Moskau-District ist eine Steigerung von 11 Millionen Pud im Jahre 1898 auf 16 Millionen Pud im Jahre 1899 also um 45,5 Proc. zu verzeichnen. Die geringste Zunahme hat der Ural-District aufzuweisen, sie betrug hier 4,5 Milllionen Pud oder 10,3 Proc.

Vergl. d. Z. 1897 S. 185, 278 und 399; 1898 S. 36 u. 303; 1899 S. 266 u. 340.

(Eng. and min. Journ.)

Belgiens Steinkohlenförderung betrug

im ersten Halbjahr 1899: 10 420 410 t
- - - 1898: 10 887 618 t

hat also eine Abnahme erfahren von 467 208 t.

Die Zahl der im Betriebe befindlichen Zechen betrug im ersten Halbjahr in beiden Jahren 113.

An obiger Förderung sind die Bezirke von
Mons und Charleroi mit . . . . . . 7 387 250 t
Namur, Luxemburg u. Lüttich mit 3 033 160 t
betheiligt.

Vergl. für 1897 d. Z. 1899 S. 31. (Engineering). *M.*

Grossbritanniens Steinkohlenförderung betrug

1898	202 042 243	engl. t
1897	202 119 196	- t.

Die genannte Production vertheilt sich auf

England mit	147 811 478	engl. t
Schottland -	30 237 295	- t
Wales -	23 863 305	- t.

Von den mehr als 1 000 000 t fördernden Bezirken brachte

	1898	1897
Durham	34 737 347	33 819 068
York	25 636 367	24 053 020
Lancaster	24 324 610	22 812 422
Glamorgan	19 140 742	25 112 551
Lanark	16 142 580	15 822 207
Stafford	13 720 413	13 441 410
Derby	13 573 754	12 648 419
Northumberland	10 570 713	9 768 459
Nottingham	7 770 047	6 970 424
Monmouth	6 059 509	9 307 304
Fife	4 447 569	4 077 818
Ayr	3 753 694	3 585 427
Denbigh	2 473 896	2 259 597
Stirling	2 260 058	2 143 286
Cumberland	2 061 878	1 986 536
Leicester	1 735 743	1 626 555
Gloucester	1 587 789	1 321 513
Midlothian	1 247 747	1 144 511
Carmarthen	1 123 598	1 005 613

Vergl. d. Z. 1899 S. 432. (Engineering.) *M.*

Production der elsass-lothringischen Berg-, Hüttenwerke und Salinen im Jahre 1898 nach den Berichten der Bezirkspräsidenten von Lothringen, des Unter-Elsass und Ober-Elsass vom Jahre 1899.

Bezeichnung der Producte	Menge und Werth der Production Tonnen	Mark	Zu- oder Abnahme in Tonnen gegen 1897
Steinkohlen (Lothringen)	1 074 150,000	9 092 700,32	+ 16 606,000
Eisenerze -	5 955 351,600	14 431 478,38	+ 594 765,120
Siedesalz -	66 868,513	659 409,72	+ 3 682,384
Roheisen -	994 020,140	46 709 523,27	+ 66 075,620
Gusswaaren -	20 587,904	2 998 880,10	+ 1 358,365
Stabeisen -	69 456,097	8 680 804,29	— 4 865,444
Stahl -	304 664,736	27 951 336,55	+ 63 140,938
Rohöl (Unter-Elsass)	23 190,000	1 291 994,00	+ 2 515,000
Asphalt -	5 031 000		— 886,000
Manganerz (Ober-Elsass)	Menge nicht angegeben		Verdoppelung der Production

Die Production für die Jahre 1893 und 1894 s. d. Z. 1896 S. 82, die für 1895 s. d. Z. 1897 S. 35, für 1896 s. d. Z. 1898 S. 35 und für 1897 s. d. Z. 1899 S. 29.

Mineralproduction Italiens im Jahre 1898. Nach der Rassegna Mineraria war die Mineralproduction folgende

	Zahl der Gruben	Production in Tonnen	Werth in Francs
Eisenerz	20	190 110	2 746 239
Manganerz . . .	7	3 002	93 535
Mangan-Eisenerz .	1	11 150	133 800
Kupfererz . . .	12	95 128	2 131 497
Zinkerz	111	132 099	12 061 667
Bleierz		33 930	5 221 240
Silbererz	8	435	380 238
Golderz	13	9 549	644 134
Antimonerz . . .	18	1 931	219 112
Quecksilbererz . .	4	19 201	661 113
Arsenerz	—	—	—
Zink-Blei-Kupfererz	1	250	10 000
Schwefelkies . . .	7	67 191	828 051
Braunkohlen . . .	28	341 327	2 429 825
Schwefelerz . . .	720	3 362 841	40 375 152
Steinsalz	29	18 199	305 735

Vergl. für 1896 d. Z. 1898 S. 270; für 1897 d. Z. 1899 S. 269.

Mineral-Ein- und Ausfuhr Spaniens im Jahre 1899. Die Einfuhr von Brennmaterialien betrug in den ersten neun Monaten 1899 1 181 238 t Kohle und 165 155 t Koks; es wurden weiter eingeführt 1907 t Roheisen, 4282 t Schmiedeeisen und 17 807 t Stahl.

Nach der Revista Minera betrug die Ausfuhr in metrischen Tonnen:

	1899	1898
Eisenerz . .	6 537 653	5 134 301
Kupfererz . .	735 422	669 566
Zinkerz . .	70 422	44 359
Bleierz . .	7 651	5 623
Salz . . .	275 421	163 021

Ausserdem wurden ausgeführt 29 877 t Roheisen (34 777 im Jahre 1898), 21 194 t Kupfer (23 595 im Vorjahr), 120 673 t Blei (133 702 t im Vorjahr).

Vergl. über 1896 u. 1897 d. Z. 1898 S. 181, 222 u. 270 und über 1898 d. Z. 1898 S. 374.

Ueber **tiefe Kalisalzbohrungen** veröffentlicht die Industrie eine längere Zusammenstellung, in der sie mit Recht bedauert, dass das statistische Material über die glänzenden Erfolge der deutschen Tiefbohrindustrie auch sogar bei den staatlichen Unternehmungen nicht veröffentlicht wird. Der Industrie ist es gelungen, eine Menge Privater zu hoffentlich zuverlässigen Angaben zu bewegen.

Die tiefste Kalisalzbohrung in der Provinz Hannover ist die Tiefbohrung III der Kaliwerke Salzdetfurth, Actiengesellschaft, die unweit Hildesheim von der Firma Lapp-Aschersleben vom 15. Dezember 1894 bis 2. November 1896 niedergebracht wurde. Man durchteufte hier Buntsandstein (bis 224 m), Steinsalz mit Carnallit (bis 450 m), Salzthon (bis 540 m), Steinsalz (bis 625 m), Carnallit mit Steinsalz (bis 644 m), Hartsalz (bis 648 m) und Steinsalz (bis 1410 m).

Vom 16. März 1897 bis 5. November 1897 brachte die Mansfelder Kupferschiefer bauende Gewerkschaft am Ufer des ehemaligen Salzigen Sees bei der Haltestelle Wansleben eine Tiefbohrung nieder, welche bei 73 m klüftigen Buntsandstein, bei 160 m Gyps, bei 212 m Steinsalz mit Kalisalz, bei 1289 m Anhydrit, bei 1322 m Steinsalz, bei 1337 m Zechstein und bei 1382 m Kupferschiefer und Zechsteinconglomerat erreichte.

Die Zusammenstellung führt ausserdem noch 76 Bohrungen zwischen 1290 und 693 m auf, von denen 22 1000—1290; 40 800—1000 und 14 693—786 m erreichten. Die Salzbohrungen zwischen 500 und 700 m sind so zahlreich in Norddeutschland, dass sie unmöglich alle aufgeführt werden können.

Vergl. über Tiefbohrungen d. Z. 1893 S. 86, 167, 299, 332, 442, 451, 471; 1895 S. 103, 105, 112; 1896 S. 35, 41, 42, 73, 123, 125, 171, 236; 1897 S. 109, 406, 412, 428; 1898 S. 30, 118, 119, 183, 271, 305, 307, 310, 340, 423, 445.

Der Topas des Schneckensteins. Der Schneckenstein ist der stehengebliebene Rest einer Reibungsbreccie, welche durch die Verwitterung des Nebengesteins freigelegt wurde. Die Breccie enthält faustgrosse Bruchstücke eines Schiefers, welcher aus abwechselnden Lagen eines feinkörnigen Quarzits und solchen eines feinfasrigen, filzigen Turmalins besteht. Die Anordnung der Bruchstücke nach einer Richtung ruft eine Parallelstructur hervor; die Lagen fallen unter 25 bis 30° nach NO ein. Das Bindemittel besteht hauptsächlich aus Topas, untergeordnet auch aus weissem Quarz. Der lichtweingelbe Topas bildet entweder ein feinkörniges Aggregat, oder er bildet mit dem Quarz concentrische Lagen um die Schieferbruchstücke, so zwar, dass die freien Krystallenden der Mineralien in die zwischen den Schieferstücken offen gelassenen Hohlräume hineinragen. Diese

Drusenräume sind bis 30 cm lang und haben 4—7 cm Durchmesser. Im Bindemittel kommen untergeordnet noch schwarze Turmalinnädelchen, Zinnsteinkrystalle und Steinmark vor; alles also Mineralien, die gewöhnlich auf Zinnsteingängen auftreten. In früheren Zeiten wurden auch Apatit, Kupferkies, Malachit und Kupferlasur gefunden.

Die Topaskrystalle, die sich ja in jeder Mineraliensammlung reichlich finden, sind meist weingelb, doch kommen auch farblose, violette, grünliche, graugrüne, schmutzig-trübe und undurchsichtige Topase vor.

Die Bergleute nannten die Krystalldrusen Topasmütter und unterschieden a) solche ohne Steinmark mit kleinen mit dem Gestein fest verwachsenen Topasen; b) solche mit Steinmark und leicht zu lösenden Topasen; c) solche mit aufgelöstem Steinmark und schlechten Topasen und d) solche mit mehr Quarz- als Topaskrystallen. Die kleinen auf Drusen vorkommenden, radialstrahligen Topaszusammenhäufungen werden Pyknit genannt.

Der Topas kommt auch in den Turmalinschieferbruchstücken vor, wo er einzelne Turmalinlagen ganz verdrängt, Topasquarzitschiefer bildend.

Die schönsten Topase des Schneckensteins befinden sich im Grünen Gewölbe in Dresden. Seit 1737 baute man die Krystalle bergmännisch ab, doch schon 1772 muss die Ausbeute gering gewesen sein.

Der Topas ist übrigens nicht auf den Schneckenstein beschränkt, sondern Topas führende Bänder finden sich auch im contactmetamorphisch veränderten Phyllit in der Nähe des Granites. (L. Herrmann. Naturw. Wochenschr.)

Gewinnung von Gletschereis. Am Fusse des Mont-Pelvou bei Briançon wurde am Cassetgletscher ein regelrechter Steinbruchbetrieb eingerichtet, der erste in Mitteleuropa. Der verhältnissmässig bequem zugängliche Gletscher liegt in 6600 Fuss Meereshöhe. Auf einer 2 km langen Drahtseilbahn werden die 150 kg schweren Eisblöcke thalwärts befördert, und zwar ziehen die beladenen Wagen die leeren hinauf. Der Endpunkt der Bahn ist noch 17 km von der Eisenbahnstation entfernt. (Ztg. d. Ver. Deutsch. Eisenb.-Verw.)

Bergbau in China. Im Juli bezw. Oktober v. J. sind die bestehenden Bergbauverordnungen ergänzt und abgeändert worden. Der bezügliche kaiserliche Erlass bringt eine Veränderung der bisherigen Rechtslage vor Allem in folgenden drei Punkten:

1. Es werden nicht mehr wie bisher Minenconcessionen für ganze Präfecturen und Districte, sondern nur für einen bestimmten Ort eines Districtes ertheilt. „Dadurch werden," wie der Erlass sich ausdrückt, „habgierige Leute davon abgehalten werden, das ganze Minenwesen in die Hand zu bekommen."

2. Bisher mussten wenigstens drei Zehntel der Actien von Grubengesellschaften im Eigenthum von Chinesen stehen. In Zukunft sollen „chinesische und fremde Leute in gleicher Proportion betheiligt sein". Ueberdies muss die Leitung des Unternehmens ausnahmslos in den Händen chinesischer Kaufleute liegen.

3. Bisher musste der Betrieb eines Bergwerks sechs Monate nach dem Datum der Regierungssanction begonnen werden, es sei denn, dass ein Verzug als unvermeidlich nachgewiesen werden konnte. In Zukunft wird diese Frist zwar auf zehn Monate erstreckt; werden aber innerhalb derselben die Arbeiten nicht angefangen, so wird die Concession zurückgenommen und „keinerlei Entschuldigung irgend welcher Art wird berücksichtigt".

Es ist jedem Kenner chinesischer Mandarinenverwaltung einleuchtend, dass zumal die unter 2 und 3 bezeichneten Neuerungen geeignet sind, die Betheiligung europäischen Capitals an neuen Bergbauunternehmungen in China fortan auszuschliessen.

Aber auch der Werth der bereits gewährten Grubenconcessionen wird beeinträchtigt. Zwar enthält der Erlass die Klausel, dass für diese die alten Verordnungen in Geltung bleiben, leicht kann aber bei der Willkür der Verwaltung jede Neugründung ohne Rücksicht auf das Datum der Concession unter die neuen Vorschriften gebracht werden.

Kleine Mittheilungen.

Am Kap Bohemann auf Spitzbergen sind Kohlen gefunden worden. In Tromsö soll bereits die erste Ladung eingetroffen sein. Dieser Fund dürfte ev. für Norwegen von Bedeutung sein.

Bei Burgbernheim in Mittelfranken erbohrte der bayerische Fiskus bei 140 m ein Salzlager von 25 m Mächtigkeit.

Vereins- u. Personennachrichten.

VIII. internationaler Geologen-Congress, Paris 1900.

Die Eröffnungssitzung findet am 16. August Nachmittags in einem Pavillon der Ausstellung statt, und die folgenden Sitzungen werden am 17., 18., 21., 23., 25., 27. und 28. August abgehalten. Die dazwischen liegenden Tage sind reservirt für den Besuch der Ausstellung und des geologischen Museums und für die Excursionen in die Umgegend von Paris.

Ausser den allgemeinen Versammlungen werden Sectionssitzungen vorgeschlagen, und zwar

1. Section: Allgemeine Geologie und Tectonik.
2. Section: Stratigraphie und Paläontologie.
3. Section: Mineralogie und Petrographie.
4. Section: Praktische Geologie und Hydrologie.

Der Mitgliederbeitrag für den künftigen Congress ist auf 20 Frcs. festgesetzt; jedes Mitglied erhält die Congress-Publicationen frei zugesandt.

Das Excursionsprogramm ist vielfach anders als das vorläufige, welches wir d. Z. 1898 S. 412 brachten, und es dürfte deshalb angebracht sein hier noch einmal einen Ueberblick zu geben.

Es finden allgemeine Excursionen für eine grössere Anzahl von Theilnehmern und Specialexcursionen statt, an denen nur 20 Specialisten



sich betheiligen dürfen. Sie werden vor, während und nach dem Congress abgehalten. Die Führer derselben sind gern bereit ihre Excursionen ein zweites Mal zu veranstalten, falls sich eine zu grosse Zahl Theilnehmer melden sollte.

Ein Livret-guide des excursions, welcher das wissenschaftliche Programm, Karten, Profile und Beschreibungen enthält, wird an diejenigen Congressmitglieder, die ihn wünschen, zum Preise von 10 Frcs. vertheilt werden. Die für die einzelnen Excursionen festgesetzten Preise umfassen alle Ausgaben mit Ausnahme der Reise von Paris oder von der Grenze bis zu den Excursionscentren.

Diejenigen Herren, welche die Absicht haben sich am Congress zu betheiligen, werden gebeten, sich sobald als möglich bei dem Secretär Prof. Charles Barrois, Boulevard Saint-Michel 62, Paris. zu melden; Geldbeträge sind einzusenden an Léon Carez, trésorier du Congrès. Die Mitglieder des Congresses, welche sich vor dem 1. Juni melden, zahlen auf den französischen Eisenbahnen halbe Fahrpreise.

Nach einem Beschluss des Congresses in St. Petersburg haben die, welche sich zu einer Excursion melden, einen Vorschuss zu zahlen, der in Paris vom Organisationscomité auf 20 Frcs. festgesetzt ist. Diese Summe kommt später den Theilnehmern an der Excursion zu Gute.

Mit der Société des Voyages modernes (1, rue de l'Echelle à Paris) ist ein Uebereinkommen getroffen worden, nach welchem den Mitgliedern des Congresses während der Dauer desselben in comfortabeln Hôtels Zimmer von 6 Frcs. an und ganze Pension von 13 Frcs. an besorgt werden.

Excursionen vor dem Congress.[1]

Specialexcursionen.

I. Ardennen: Führung: Herr M. Gosselet. Annähernde Kosten: 180 Frcs. Dauer: 6. bis 14. August.

II. Gironde und Touraine: IIa. Gironde. Führung: Herr E. Fallot. Annähernde Kosten: 130 Frcs. Dauer: 3.—9. August. — IIb. Touraine. Führung: Herr G. Dollfus. Annähernde Kosten: 70 Frcs. Dauer: 11.—14. August.

III. Pyrenäen (Krystallines Gebirge). Führung: Herr Lacroix. Annähernde Kosten: 200 Frcs. Dauer: 4.—14. August.

IV. Aquitanien (Charentes et Dordogne). Führung: Herr Ph. Glangeaud. Annähernde Kosten: 200 Frcs. Dauer: 5.—14. August.

V. Turon von Touraine und Cenoman von Mans. Führer: Herr de Grossouvre. Annähernde Kosten: 80 Frcs. Dauer: 10.—14. August.

VI. Mayenne. Führer: Herr Oehlert. Annähernde Kosten: 100 Frcs. Dauer: 9. bis 14. August.

VII. Bretagne. Führer: Herr Ch. Barrois. Annähernde Kosten: 220 Frcs. Dauer: 4. bis 14. August.

Excursionen während des Congresses.

VIII. Pariser Tertiärbecken. Führer: die Herren Munier-Chalmas, Léon Janet, Stanislas Meunier und G. Dollfus.

Excursionen nach dem Congress.

Allgemeine Excursionen.

IX. Boulonnais und Normandie. Führung: die Herren Gosselet, Munier-Chalmas, Pellat, Rigaux, Bigot und Cayeux. Annähernde Kosten: 90 und 120 Frcs. Dauer: 30. August bis 8. September.

X. Massif central. Führung: die Herren Michel-Lévy, Marcellin Boule und Fabre. Annähernde Kosten: 300 Frcs. Dauer: 29. August bis 13. September.

XI. Bassins houillers du Centre de la France. Führung: die Herren Fayol und Grand Eury. — XIa. Kohlenbecken von Commentry und Decazeville. Führung: Herr Fayol. Annähernde Kosten: 120 Frcs. Dauer: 29. August bis 4. September. — XIb. Loire-Kohlenbecken. Führung: Herr C. Grand Eury. Annähernde Kosten: 50 Frcs. Dauer: 5.—7. September.

Special-Excursionen.

XII. Bassins tertiaires du Rhône, Terrains secondaires et tertiaires des Basses-Alpes. — XIIa. Bassins tertiaires du Rhône. Führung: Herr Déperet. Annähernde Kosten: 125 Frcs. Dauer: 30. August bis 6. September. — XIIb. Umgegend von Digne und Sisteron. Führung: Herr Haug. Annähernde Kosten: 75 Frcs. Dauer: 7.—11. September.

XIII. Alpes du Dauphiné. Vier Excursionen gehen von Grenoble aus, wo sich die Theilnehmer am 29. August Abends versammeln. — XIIIa. Alpes du Dauphiné und Mont-Blanc. Führung: die Herren M. Bertrand und W. Kilian. Annähernde Kosten: 110 und 70 Frcs. Dauer: 31. August bis 9. September. — XIIIb. La Mure, Dévoluy und Diois. Führung: die Herren Lory, Paquier und Sayn. Annähernde Kosten: 120 Frcs. Dauer: 30. August bis 12. September. — XIIIc. Mont Ventoux und Montagne de Lure. Führung: die Herren W. Kilian und P. Léenhardt. Annähernde Kosten: 150 Frcs. Dauer: 30. August bis 20. September. — XIIId. Massif du Pelvoux et Briançonnais. Führung: Herr P. Termier. Annähernde Kosten: 200 Frcs. Dauer: 30. August bis 9. September.

XIV. Massif du Mont-Dore, chaîne des Puys et Limagne. Führung: Herr Michel-Lévy. Annähernde Kosten: 180 Frcs. Dauer: 29. August bis 6. September.

XV. Morvan. Führung: die Herren Vélain, Péron und Bréon. Annähernde Kosten: 160 Frcs. Dauer: 29. August bis 8. September.

XVI. Picardie. Führung: die Herren Gosselet, Cayeux und Ladrière. Annähernde Kosten: 80 Frcs. Dauer: 3.—8. September.

XVII. Cavernes de la région des Causses. Führung: Herr E. A. Martel. Annähernde Kosten: 150 Frcs. Dauer: 29. August bis 4. September.

---

[1]) Ueber diese Excursionen bringen wir, soweit sie Punkte von praktisch geologischem Interesse oder wichtige Industriecentren berühren, eine Reihe Aufsätze von M. Leriche. Bereits veröffentlicht sind: Die Excursion in die Ardennen d. Z. 1899 (Fig. 47 bis 51) S. 385 und die Excursion nach der Picardie d. Z. 1899 (Fig. 52—53) S. 419. Im erstgenannten Aufsatz wird besonders auf die Dachschieferindustrie, im letztgenannten auf die Phosphatlagerstätten eingegangen.

XVIII. Massif de la Montagne-Noire. Führung: Herr Bergeron. Annähernde Kosten: 180 Frcs. Dauer: 29. August bis 6. September.

XIX. Pyrenäen (Sedimentärformationen). Führung: Herr L. Carez. Annähernde Kosten: 200 Frcs. Dauer: 30. August bis 8. September.

XX. Basse Provence. Führung: die Herren M. Bertrand, Vasseur und Zürcher. Annähernde Kosten: 150 Frcs. Dauer: 23. September bis 2. Oktober.

Internationale seismologische Gesellschaft.

Auf dem internationalen Geographen-Congress, der vom 27. September bis 4. Oktober vorigen Jahres in Berlin tagte, spielte die Erdbebenforschung eine bedeutende Rolle. Der Reichskanzler hob in seiner Begrüssungsrede hervor, dass die ihrer Vollendung entgegengehende kaiserliche Hauptstation für Erdbebenforschung in Strassburg zur Förderung und Vertiefung der seismographischen Forschung beitragen wird und unmittelbar der Erkenntniss eines wichtigen Gebietes, der Geophysik, dient. Diese Erdbebenforschung muss aber, wenn sie ihr Ziel voll und ganz erreichen will, international betrieben werden, da es sich bei den seismischen Untersuchungen um die Thätigkeit unserer Gesammterde handelt. Die Erdbeben können nur durch das Studium des Erdinnern nach ihrer Natur und Entstehung erforscht werden, die Erdbebenforschung muss deshalb Hand in Hand mit der Geologie und Geographie gehen.

Es sind deshalb nicht nur in den einzelnen Ländern Localstationen sondern auch über die ganze Erde möglichst viele Beobachtungsstätten zu gründen, deren wissenschaftliche Centralisation von einer Hauptstation aus geleitet werden muss. Als solche ist allseitig schon seit längerer Zeit Strassburg anerkannt. Leider fehlen Stationen auf dem Festlande von Asien, in Afrika, in Amerika mit Ausnahme von Californien und in Australien so gut wie ganz. Wirklich wissenschaftlich und planmässig beobachtet wird nur in Europa und Japan, und in Europa keineswegs in allen Ländern. Die wissenschaftliche Concentration der Erdbebenbeobachtungen, wodurch dieselben aus localer Zersplitterung zu wirklicher Landesbetrachtung erhoben werden, besteht nur in Italien und Japan, sie beginnt in Oesterreich, und in Deutschland hat die Strassburger Hauptstation die Aufgabe, jährlich Uebersichten über alle im Reich beobachteten Beben zusammenzustellen.

Die grossen Lücken, welche in der Erdbebenbeobachtung vorhanden sind, veranlassten Professor Dr. Gerland, Herausgeber der „Zeitschrift zur Geophysik“, in Strassburg, dem Berliner Geographen-Congress einen Aufruf vorzulegen und zur Gründung einer internationalen seismologischen Gesellschaft aufforderte. Den Aufruf hatten folgende Gelehrte, als im Princip mit demselben einverstanden, ebenfalls unterzeichnet: Professor Dr. H. Credner, Leipzig; Professor Dr. Helmert, Director des königlich preussischen geodätischen Instituts, Potsdam; Professor Dr. Neumayer, Hamburg; Professor Dr. Frhr. v. Richthofen, Professor Dr. Supan, Gotha; Professor Dr. H. Wagner, Göttingen.

Diese internationale seismologische Gesellschaft, deren Sitz Strassburg sein wird, bezweckt zunächst die Einrichtung von Erdbebenstationen namentlich in den Ländern, die nur wenige oder noch gar keine besitzen; ferner die nöthige Einheit in der Beobachtung und den Beobachtungsinstrumenten und endlich eine Concentration der Veröffentlichungen der verschiedenen Stationen in jährlichen chronistisch gehaltenen Heften, die von der Hauptstation als Beihefte der „Zeitschrift für Geophysik“ erscheinen sollen. Die Gesellschaft ist gedacht als Vereinigung aller Erdbebenstationen und Erdbebenforscher; ihren Mitgliedern liegt es ob, innerhalb ihres Landes für genügende Organisation und einheitliche, methodische Durchführung der Beobachtungen und deren Bearbeitung, sowie endlich für Einsendung der veröffentlichten Beobachtungen an die Centralstelle Strassburg zu sorgen. Alljährlich findet eine Versammlung von Deligirten der einzelnen Länder und Stationen statt, welche die Thätigkeit in den einzelnen Gebieten überwacht; eine allgemeine Versammlung der internationalen seismologisohen Gesellschaft tagt jedesmal mit dem internationalen Geopraphen-Congress, also etwa alle 4 bis 5 Jahre. Die Unterzeichner des Aufrufs traten sodann zu einer permanenten Commission für die internationale Erdbebenforschung zusammen, indem sie eine Reihe von Congressmitgliedern cooptirten. Seit Ende Oktober sind in diese Commission noch eine Menge anderer Herren eingetreten.

Die Strassburger Hauptstation wird jetzt ein vorläufiges Arbeitsprogramm mit Angabe der zweckmässigsten Beobachtungsinstrumente ausarbeiten, welches der ersten Deligirtenversammlung zur Kritik nnd eventuellen Gutheissung vorgelegt werden soll.

Auch auf der Südpolexpedition, welche unter Prof. v. Drygalskis Führung von 1901—1903 im südlichen Eismeer verweilen wird, werden auf Prof. Dr. Gerland's Bitte Erdbebenbeobachtungen vorgenommen werden.

Ernannt: Der Assistant-Professor an der Universität von Wisconsin in Madison W. H. Hobbs zum Professor der Mineralogie und Petrographie daselbst.

Dr. H. Böckh zum a. o. Professor der Mineralogie und Paleontologie an der Montan- und Forst-Akademie in Schemnitz (Ungarn).

Verstorben: Am 28. Juli in Springfield (Ohio) Professor H. R. Geiger, früher Assistant am U. S. Geological Survey.

Am 22. September in Ramsgate (England) der Botaniker und Geologe George Dowker, 71 Jahr alt.

Der o. Professor der Geologie an der Ohio State University in Columbus, Eduard Orton.

Karl Friedrich Rammelsberg, Prof. der Chemie, am 28. Dezember zu Gross-Lichterfelde bei Berlin im 87. Lebensjahre.

Schluss des Heftes: 29. Dezember 1899.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.


Digitized by Google

Max Krahmann,

Bergingenieur.

Bureau für praktische Geologie.

(Montan-juristische Abtheilung: Rechtsanwalt Erwin Filitz.)

Bergmännische Gutachten; Tiefbohrungen, Muthungen etc.

Eigene geologische Zeitschrift; geol. Litteratur, geol. Karten etc.

Weidendamm 1. Berlin N.W. Weidendamm 1.

Das **Bureau für praktische Geologie** liefert Gutachten über alle geologischen und juristischen Fragen des **Bergbaues**, der **Baumaterialbeschaffung**, der **Wasserversorgung**, des **Meliorationswesens**, der **Hygiene** u. s. w., weist das Vorkommen und die Verwendung aller **mineralischen Rohstoffe** nach, vermittelt ihre Aufsuchung und Prüfung und übernimmt die **Schätzung von Bergwerken**, die **Inspection oder Oberleitung von Aufschlussarbeiten und Tiefbohrungen**, die **Durchführung von Muthungs- und Verleihungsangelegenheiten** u. dergl.

Beste Empfehlungen. Ausgedehnte Verbindungen.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Soeben erschien:

Stammesgeschichte der Pelmatozoen

von

Dr. Otto Jaekel.

Erster Band:

Thecoidea und Cystoidea.

Mit 18 Tafeln und 88 in den Text gedruckten Figuren.

Preis M. 40,—.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

---

26 jährige Erfahrungen.

Ueber **1100** Anlagen in einer Gesammtlänge von **1130** Kilometer wurden bereits von uns ausgeführt.

Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis

Aelteste und grösste Specialfabrik für den Bau von

Bleichert'schen

Drahtseil-Bahnen.

Weltausstellung Chicago 1893:

Höchster Preis und Auszeichnung.

[162]

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie

mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

herausgegeben von

Max Krahmann.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen und Postanstalten an. Preis des Jahrgangs von 12 Heften M. 18,—.

Anzeigen finden zum Preise von 50 Pf. für die Petitzeile Aufnahme. Bei Wiederholungen Rabatt.

Heft 2. | Februar 1900. | Jahrgang 1900.

Die

Zeitschrift für praktische Geologie

berichtet in Original-Beiträgen, Referaten, Litteratur-Nachweisungen, Notizen etc. über die Fortschritte und Resultate der geologischen Landesaufnahmen aller Länder, erörtert die praktischen Aufgaben, Anwendungen und Methoden der geologischen Forschung, bringt Beschreibungen von Lagerstätten nutzbarer Mineralien jeder Art, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Bauwürdigkeit und der Productionsverhältnisse, und macht über alle wichtigeren neuen Aufschlüsse derselben, namentlich soweit sie wissenschaftlich oder wirthschaftlich von Interesse sind, zuverlässige Mittheilungen.

Beiträge werden gut honorirt und wie alle für die Redaktion bestimmten Mittheilungen, Sonderabzüge, Recensionsexemplare u. s. w. erbeten unter der Adresse des Herausgebers

Max Krahmann, Bergingenieur
in Berlin N.W., Weidendamm 1.

erscheint in monatlichen Heften von etwa 40 Seiten mit Uebersichtskarten, Profiltafeln u. s. w. und kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 8642) oder auch von der Verlagshandlung zum Preise von M. 18,— für den Jahrgang bezogen werden.

Anzeigen betreffend Litteratur, Sammlungen, Tiefbohrungen, Bergwerks-Maschinen und sonstige Montan-Bedarfsartikel werden von der Verlagshandlung sowie von allen soliden Annoncenbureaux zum Preise von 50 Pf. für die einmal gespaltene Petitzeile aufgenommen und finden die Aufmerksamkeit eines gewählten Leserkreises.

Bei	3	6	12	maliger Wiederholung
kostet die Zeile	45	40	30	Pf.

Beilagen werden nach Vereinbarung beigefügt.

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer
in Berlin N., Monbijouplatz 3.

Inhalt.

R. Beck nach W. v. Fircks: Die Antimonlagerstätten von Kostaïnik in Serbien (Fig. 5—10) S. 33.

E. Weinschenk: Ueber einige Graphitlagerstätten. 3. Die Graphitlagerstätten d. Steyermark (Fig. 11) S. 36.

E. Weinschenk: Das Talkvorkommen bei Mautern in Steyermark (Fig. 12) S. 41.

Briefliche Mittheilungen: Zur Prüfung der natürlichen Baugesteine (A. Leppla) S. 44.

Referate: Die Quecksilberlagerstätte von Idria (Fig. 13—16) (F. Kossmat) S. 45. — Die Entstehung der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter (A. Brunlechner) S. 50.

Litteratur: Steinbruchbetrieb am Koschenberge (O. Herrmann); Landschaft der Steinkohlenzeit (H. Potonié); Geogn. Specialkarte von Württemberg (C. Deffner u. E. Fraas); u. s. w. S. 53. — Neueste Erscheinungen S. 55.

Notizen: Italiens Eisen- und Manganerzförderung; japanisch. Eisenhüttenwerk Yawatamura; Steinkohlen auf Hokkaido, Japan; Braunkohlenformation Neu-Seelands; Kohle in Mähren; Gesteinsindustrie im Fichtelgebirge; Entstehung der rothen Farbe von Schichtgesteinen; chemisch-geologische Untersuchungen der Pola-Expeditionen; Quellenschutz; u. s. w. S. 56.

Vereins- und Personennachrichten: Wilhelm Hauchecorne †; Deutsche Geologische Gesellschaft; Stiftung der deutschen Industrie; Service géologique de Belgique; intern. berg- u. hüttenm. Congress in Paris 1900; u. s. w. S. 62.

(Schluss des Heftes: 28. Januar 1900.)

Orts-Register.

Aegäisches Meer, Tiefseeschlamm 60.
Algier, Antimonerz 36.
Amalfi, Bergsturz 59.
Belgien, geol. Landesaufnahme 63.
Bleiberg, Genesis 50.
Böhmen, Graphit 41.
Britisch Columbien, Eisenerz 56.
Canada, Kohle 59.
Charlottenburg, Mech.-techn. Versuchsanstalt 45.
Fichtelgebirge, Gesteinsindustrie 59.
Goczalkowitz, Steinkohle 59.
Göpfersgrün, Specksteinlag. 44.
Hokkaido, Steinkohlen 57.
Hupeh, Eisenerz 57.
Idria, Quecksilbervorkommen 45.
— Lagerstättenkarte 46.
Italien, Eisen- u. Manganerzprod. 56.
Japan, Eisenerz 56.
— Kohlenprod. 57.
Java, Tertiär 63.
Kaisersberg, Graphit 37.
Kamaishi, Eisenerz 57.
Kanfow, Steinkohlen 59.
Koschenberg, Steinbruchbetrieb 53.
Kostaïnik, Antimonerz 33.
— Genesis 40.
Leimsergraben, Graphit 37.
Liesingthal, Magnesit 43.
Lorenzergraben, Graphit 37.
Lüneburg, Quellenschutz 61.
Mähren, Steinkohlen 59.
Mautern, Talkvorkommen 42.
— Genesis 43.
Neu-Schottland, Kohlenfeld. 59.
Neu-Seeland, Braunkohlenindustrie 57.
Oberschlesien, Cadmium 61.
Oldenburg, Berggesetz 61.
Paris, intern. berg- u. hüttenmännischer Congress 64.
Port Arthur, Gold 56.
Preussen, Quellenschutz 61.
Rhein, Felsenstrecke 55.
Rhonegletscher, Structur 64.
Rothes Meer, Steinsalz 61.
Sachsen, Kgr., Erzbergbau 56.
Serbien, Antimonerz 33.
Steyermark, Graphit 36.
— Talk, 41.
Suez-Golf, Erdöl, Schwefel 61.
Tayeh, Eisenerz 57.
Württemberg, geogn. Specialkarte 55.
Yawatamura Eisenhüttenwerk 56.



Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Februar.

Die Antimonlagerstätten von Kostaïnik in Serbien.

Von

R. Beck in Freiberg, nach **W. von Fircks**.

Schon in früherer Zeit ist in Serbien Antimonbergbau getrieben worden, zu eigentlicher Blüthe gelangte er indessen erst ganz neuerdings, seit die Société Française Minière et Métallurgique en Serbie, die überhaupt für die bergbauliche Entwicklung dieses Landes schon jetzt sehr grosse Bedeutung gewonnen hat, den Betrieb eröffnete. Für uns ist es ein günstiger Zufall, dass der Oberingenieur dieser Gesellschaft, Herr W. Baron von Fircks zugleich lebhaftes geologisches Interesse besitzt, sodass wir ziemlich früh über die Geologie dieser merkwürdigen Lagerstätten unterrichtet worden sind. Wir verdanken der Güte dieses Herrn eine sehr reiche Sammlung von Belegstücken aus dem serbischen Antimonerzgebiet, sowie eine sehr eingehende Beschreibung der einzelnen bisherigen Aufschlüsse nebst zahlreichen Profilen und Uebersichtsrissen. Mit Genehmigung des Herrn von Fircks und nach vorher eingeholter Erlaubniss der genannten Gesellschaft wird im Folgenden das Wichtigste aus diesem reichen Material veröffentlicht.

Die Antimonerzlagerstätten der Société Française liegen ganz im Westen des Landes in einer gebirgigen waldreichen Gegend im Gebiete der Flüsse Styra und Bornia, die dem Grenzfluss Drina zuströmen, sowie auch im Quellgebiet der Grabiteba. Die Fundstellen der Concession bilden einen von NW nach SO verlaufenden 16 km langen und 1,5 km breiten Zug. Der Mittelpunkt der bergmännischen und Hüttenbetriebe ist Kostaïnik im südlichen Theile dieser Zone.

Die Hauptmasse des dortigen Gebirges wird von lichtgrauen bis aschgrauen, plattig geschichteten Kalksteinen gebildet, die concordant von grauen und schwärzlichen milden Thonschiefern, zum Theil auch von deutlich klastischen Grauwackenschiefern überlagert werden. Im Revier von Kostaïnik sind bislang Versteinerungen in diesen Schichten nicht aufgefunden worden, und sonach ist ihr Alter noch unsicher. Sehr wahrscheinlich aber wird die Schichtengruppe zur Trias gehören. Diese Kalke und Schiefer sind nun an zahlreichen Punkten von Biotittrachyten, bei Ravanitza und wohl auch anderwärts ausserdem noch von Hornblendeandesiten von trachytischem Habitus durchbrochen worden. Diese Eruptivgesteine, die wir hinfort zusammenfassend nur kurz Trachyte nennen wollen, bilden Gänge, Lagergänge und Stöcke innerhalb jenes Complexes, vielleicht auch effusive Massen. Eine Umwandlung des Nebengesteines durch jene Intrusionen konnte bis jetzt noch nicht nachgewiesen werden.

Mit diesen Trachyten sind die Antimonerzlagerstätten überall räumlich auf das engste verknüpft.

Die Erze bestehen überall ganz ausschliesslich aus Antimonglanz, der secundär in Valentinit und Stiblith, sowie in andere Formen des Antimonocker umgewandelt ist und nur von wenig Gangarten, nämlich von Quarz und Kalkspath begleitet wird. Als weitere nur sehr untergeordnete Gefährten des Antimonglanzes von secundärer Bildungsart kommen noch hinzu kleine unvollkommen ausgebildete Krystallgruppen von gediegen Schwefel und recht scharf entwickelte, bis hirsekorngrosse Krystalle von Senarmontit. Für das letztere Mineral ist Kostaïnik also ein neuer unter den wenigen europäischen Fundorten.

Unter diesen Antimonerzlagerstätten hält nun Herr von Fircks drei verschiedene Formen auseinander, die wir am besten in folgender Reihenfolge betrachten werden:

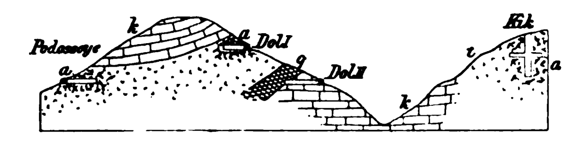
1. Nester und Trümer von Antimonglanz im Trachyt.
2. Gänge der Antimonerzformation inmitten der Schiefer.
3. Lagerartige Massen des Antimonerzes von metasomatischer Entstehung.

Diese einzelnen Gruppen mögen nun genauer beschrieben und durch eine Auswahl der von Fircks'schen Profile näher illustrirt werden.

1. Nester und Trümer von Antimonglanz im Trachyt.

Nach dem uns vorliegenden Material ist der Antimonglanz im Trachyt nicht ein primärer Gemengtheil dieses Eruptivgesteines, sondern vielmehr eine nach der Erstarrung

entstandene Abscheidung aus Lösungen. Das Erz findet sich nämlich nicht in kleinen Partikeln eingestreut, sondern bildet grössere Nester und die Ausfüllung von ganz unregelmässig verlaufenden Klüftchen von kurzer Erstreckung. Meist besteht es aus reinem Antimonglanz und seinen Zersetzungsproducten. Mitunter wird es auch von drusigem Quarz und etwas Kalkspath begleitet, wobei dann gewöhnlich eine mehr oder weniger deutliche Krustenstructur hervortritt. Zuweilen finden sich Büschel von Antimonglanz gänzlich von Kalkspath umwachsen. Das immer stark zersetzte trachytische Nebengestein zeigt bisweilen eine Breccienstructur in der Weise, dass die Lücken zwischen den Fragmenten von dem Erz ausgefüllt sind. Dies scheint zu beweisen, dass der Infiltration durch erzhaltige Lösungen Druck- und Zerreissungsvorgänge vorausgingen, und spricht jedenfalls dagegen, dass die später mit Erz gefüllten Räume im Trachyt nur Schwundrisse waren, die schon während der Erkaltung sich gebildet hätten.



a Antimonerz; q quarzige Lagermasse mit Antimonerz; k Kalkstein; t Trachyt.

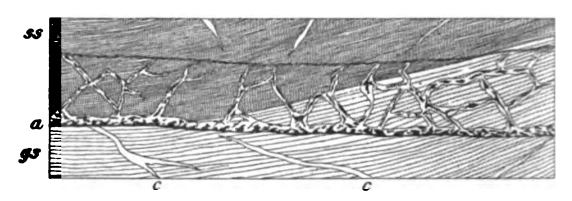
Fig. 5.
Profil durch die Antimonerzlagerstätten zwischen Podossoye und Kik.

Diese Art des Erzvorkommens findet man auf den Gruben Zavorie No. I, Styra, Ravanitza, Podossoye, Dole, Golibreg, Kik, Stolitza, Meana, Sip. Bei Podossoye und Dole trifft man die Trümer im Hangenden einer lagerartigen Erzmasse (siehe unter 3) und kann danach auf den innigen genetischen Zusammenhang dieser verschiedenen Erscheinungsformen der Lagerstätten schliessen. Wegen der Absätzigkeit der Trümer sind die Antimonerzlagerstätten im Trachyt die am wenigsten zahlbaren. Nur Kik und Stolitza machen eine Ausnahme. Hier haben frühere fiskalische Baue im Trachyt Klüfte erschlossen, die auf längere Erstreckung andauern und alle vom gleichen Streichen beherrscht werden.

Das Profil durch Podossoye und Kik in Fig. 5 demonstrirt die geschilderten Verhältnisse.

2. Gänge der Antimonerzformation inmitten der Schiefer.

Bei diesem vorläufig nur auf Rovinè beschränkten Vorkommen handelt es sich um einen flach unter 30° einfallenden zusammengesetzten Gang. Zwischen zwei parallelen Leitklüften, die in spitzem Winkel die Schichtung und Schieferung des Nebengesteins durchschneiden, befindet sich eine bis über 1 m mächtige Zone von sehr zahlreichen, meist, wie die Sprossen einer Leiter quergestellten Trümern. Die liegende Kluft ist immer die reichste, die hangende meist erzleer. Die Quertrümer schneiden an den beiden Leitklüften ab und sind reich an Antimonglanz mit Quarz und Kalkspath. Ausserhalb der von den Leitklüften eingeschlossenen Zone kommen nur taube Kalkspathtrümer vor. Fig. 6 giebt ein Bild von dieser Lagerstätte.



gs grauer Thonschiefer; a Antimonerz; c Kalkspath; ss schwärzlicher Thonschiefer.

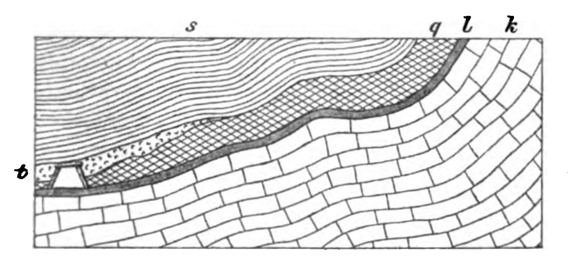
Fig. 6.
Zusammengesetzter Antimonglanzgang zwischen zwei parallelen Leitklüften.

Hierzu sei noch bemerkt, dass der graue Schiefer ein Grauwackenschiefer mit deutlich erkennbaren klastischen Gemengtheilen, scharfeckigen Quarzkörnchen, ist, der schwarze Schiefer ein durch winzige Kohletheilchen gefärbter gewöhnlicher Thonschiefer. Innerhalb der Trümer sieht man auch breccienartige Partien mit eckigen Fragmenten einer dunkelen kieseligen Masse, die durch weissen Gangquarz und Kalkspath verkittet sind, oder auch mit Bruchstücken des Grauwackenschiefers. Der angrenzende Thonschiefer führt oft Körnchen und Kryställchen von Eisenkies als secundäre Imprägnationen.

3. Lagerartige Erzmassen.

Die meisten der zahlreichen kleinen Gruben und Schürfe, besonders Zavorie II bis IV, Podstenye, Styra (z. Th.), Dolavie, Ravanitza (z. Th.), Dole, Gutschewo und Brassina bauen auf lagerartigen Vorkommnissen, die als Liegendes den Kalkstein und als Hangendes die Schiefer haben. Immer ist ein Trachytdurchbruch in der Nähe, auch begleiten häufig schmale Trümer dieses Gesteines das Salband dieser Lagerstätten oder durchsetzen die Erzmassen mit bald parallelem bald spitzwinkelig dazu verlaufendem Streichen (Fig. 7). Diese Lagerstätten bestehen aus einer dunkelgefärbten, sehr fein krystallinen Quarzmasse, die mit Antimonglanz in büscheligen Aggregaten eng verwachsen ist. Die dunkele Farbe des Quarzes

rührt von mikroskopisch kleinen Stäubchen einer bräunlich durchscheinenden Substanz her, die besonders zwischen den Begrenzungsflächen der winzigen polyedrischen Quarzkörnchen vertheilt ist, aber auch als Einschluss in deren Innern vorkommt. Da diese Substanz beim Glühen sehr rasch verschwindet, kann sie nur Bitumen oder Kohle sein. Der Antimonglanz ist meist oberflächlich oder durchaus in Antimonocker, Stiblith oder Valentinit umgewandelt, sehr häufig ist er auch gänzlich wieder ausgelaugt, sodass der graue Quarz nur die Hohlformen der Antimonglanzstengel enthält. Zuweilen ist die quarzige Erzmasse zerdrückt und dann von neuem durch Quarz oder Kalkspath verkittet worden. In solchen breccien-

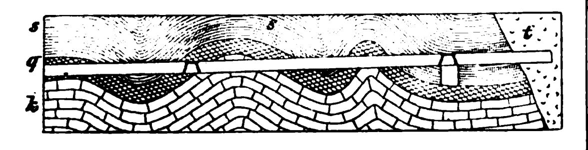


q quarzige Lagermasse mit Antimonerz; l Letten; k Kalkstein; s Thonschiefer.

Fig. 7.

Lagerartiges Antimonglanzvorkommen in der Nähe des Trachytes zwischen Kalk und Thonschiefer.

artigen Partien kommen auch ganz unregelmässige Drusenräume vor, deren Wände mit Quarzkryställchen besetzt sind, auch hier und dort kleine winzige krystalline Aggregate von gediegen Schwefel und Kryställchen von Senarmontit enthalten. Aus solchen Drusen der Erzmasse von Zavorie No. IV stammen auch die grossen Büschel von prachtvollen Antimonglanzkrystallen, die im Eingang erwähnt worden sind. Mitunter, wie z. B. bei Zavorie II, werden die quarzigen Erzmittel von Kalkspathtrümern schräg durchzogen.

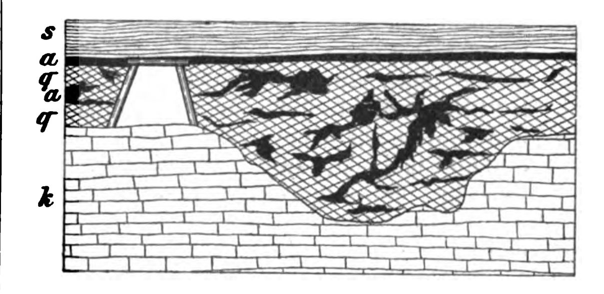


q quarzige Lagermasse mit Antimonerz; k Kalkstein; s Thonschiefer; t Trachyt.

Fig. 8.

Lagerartiges Antimonglanzvorkommen in der Nähe des Trachytes zwischen gefaltetem Kalk und Thonschiefer.

Diese Erzmassen sind an manchen Punkten ganz parallel der Schichtung des Schiefers und Kalksteines eingeschaltet und machen so einen lagerartigen Eindruck besonders dort, wo die Grenzfläche zwischen diesen Gesteinen durch Faltung im Querprofil einen gewundenen Verlauf nimmt, wie im grossen Querschlag von Zavorie No. III in Fig. 8. In anderen Fällen aber sieht man die erzführende Quarzmasse mit sehr unregelmässigen, oft die Bankung überschneidenden Grenzlinien in die liegenden Kalke eingreifen, sodass die Vermuthung nahe liegt, es seien hier grössere Partien von kohlensaurem Kalk ausgelaugt und durch die quarzige Erzmasse ersetzt worden. Dies wird namentlich durch Fig. 9 veranschaulicht, die ein Querprofil

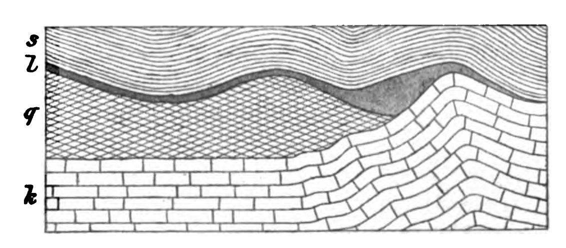


k Kalkstein; q quarzige Lagermasse mit Antimonerz; a Antimonerz; s Thonschiefer.

Fig. 9.

Eingreifen eines Antimonglanzlagers in den Kalkstein.

durch die 2—6 m mächtige, sehr reiche Erzmasse von Zavorie III darstellt. Die dortige Aushöhlung im liegenden Kalkstein wurde als eine unregelmässige Rinne mehrere Meter weit verfolgt. Am Salband der Erzmittel und zwar sowohl im Hangenden an der Schiefer- oder Trachytgrenze, als auch im Liegenden, finden sich nicht selten schmale Lettenlagen



q quarzige Lagermasse mit Antimonglanz; l Letten; k Kalkstein; s Thonschiefer.

Fig. 10.

Auskeilen des Lagers von Zavorie II mit begleitender Lettenschicht.

wie das Fig. 10 zeigt, die das Auskeilen des Lagers von Zavorie II zur Anschauung bringt. Ausserdem kommen Lettenklüfte vor, die schräg durch die Erzmittel hindurchsetzen, wie z. B. ebenfalls bei Zavorie II an einer anderen Stelle.

Alle die beschriebenen Erscheinungen scheinen uns darauf hinzudeuten, dass die Antimonerze von Kostaïnik aus Lösungen abgesetzt sind, die in das bereits fertige Schichtengebäude dieser Gegend eindrangen.

Ob diese Lösungen ihren Antimongehalt aus dem trachytischen Herd der Tiefe entnommen haben und ob ihr Aufsteigen vielleicht noch ein Nachklang der Eruptionsvorgänge war, entzieht sich vorläufig der sicheren Beurtheilung, liegt aber jedenfalls sehr nahe. Ein Nachweis von Spuren von Antimon im frischen Trachyt jener Gegend könnte aber nur dann für eine solche Theorie beweiskräftig sein, wenn eine secundäre Infiltration eines solchen Metallgehaltes absolut ausgeschlossen ist, und das dürfte im einzelnen Fall schwer festzustellen sei. Die Lösungen hinterliessen ihre Absätze nicht nur in den auf ihrem Lauf zunächst benutzten Spalten und Klüften, sondern drangen auch seitlich auf den Schichtfugen des Kalksteines vor, und zwar immer dort, wo ein relativ schwerer durchlässiges Gestein, die Schiefer, ihrem weiteren Empordringen Schranken setzte. An der Gesteinsgrenze stagnirten sie, lösten den liegenden kohlensauren Kalk und tauschten damit ihre mitgebrachte mineralische Last aus. Es ist derselbe Vorgang, wie er von anderen Erzen, wie namentlich Eisen-, Blei- und Zinkerzen so oft beschrieben und uns ganz geläufig, für Antimonerze hier aber zum ersten Male klar zu überschauen ist.

Eine ganz analoge Antimonlagerstätte aus anderen Gegenden ist uns wenigstens nicht bekannt. Das vielleicht am meisten verwandte Beispiel des Antimonerzvorkommens von Djebel Hamimat[1]) in der Provinz Constantine, Algier, unterscheidet sich dadurch, dass lediglich oxydische Antimonerze ohne jede Gangart die lagerartigen Erzkörper inmitten unterneokomer Kalksteine und Thone bilden. Die Lagerstätte von Kostaïnik stellt thatsächlich einen bisher noch nicht beschriebenen Typus dar.

[1]) Coquand: Description des mines d'antimoine oxydé exploitées dans les environs de Sidi Rgheiss. Bull. Soc. Géol. de France 1852, S. 342.

– — -

Ueber einige Graphitlagerstätten.

Von

E. Weinschenk in München.

[Fortsetzung von Jahrgang 1897 S. 298.]

3. *Die Graphitlagerstätten der Steyermark.*

Am Nordabhang der östlichen Ausläufer der Niedern Tauern zwischen dem Ober-Ennsthal im W und dem Semmering im O lässt sich in der „Schieferhülle" des „Centralgneisses" ein System von Schiefergesteinen verfolgen, welches durch einen grösseren oder geringeren Gehalt an Graphit ausgezeichnet, durch seine schwarze Farbe hervortritt und von den österreichischen Geologen als „Graphitschiefer", „Graphitglimmerschiefer" und „Graphitphyllit" bezeichnet wurde. Dieses System von Schichten, eingelagert zwischen „Thonglimmerschiefer", „Chloritschiefer", anderen phyllitischen Gesteinen und untergeordneten Kalken zeigte bei manchem Wechsel im Detail seiner mineralischen Zusammensetzung bei makroskopischer Betrachtung ein ziemlich gleichmässiges Aussehen. Die Gesteine sind meist recht dünnschiefrig, vollkommen schwarz und haben, in frischem Zustand wenigstens, einen lebhaften Glanz auf den Schichtflächen, während der Querbruch im allgemeinen matter ist; die Bezeichnung „Graphitphyllit" entspricht wohl am besten dem äusseren Habitus dieser Gesteine.

Besonders interessant werden diese Schichtensysteme einerseits durch das Auftreten abbauwürdiger Graphitflötze, anderntheils durch das Vorkommen von carbonischen Pflanzenresten in den krystallinischen Schiefern selbst, welches seinerzeit von dem Betriebsleiter Jenull des Graphitwerkes Kaisersberg bei St. Michael ob Leoben bei einem Versuchsbau im Pressnitzgraben unterhalb der Wurmalpe aufgefunden und von D. Stur[1]) der wissenschaftlichen Welt mitgetheilt wurde, und durch welche das carbonische Alter der rein krystallinischen, phyllitartigen Gesteine über jeden Zweifel festgestellt wurde. Die geologische Beschaffenheit des Gebietes wurde zuerst von Prof. Miller[2]) genauer aufgenommen und später von Stur l. c. beschrieben, welcher auch einige Profile des Gebietes gab; hier möge nur ein Querschnitt durch diese Schichtencomplexe hinzugefügt werden (s. Fig. 11), welchen ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Bergingenieurs E. v. Miller verdanke. Das Profil folgt, vom Liesingthal nach S abzweigend, dem Leimsergraben und lässt in ziemlich typischer Weise die Schichtenfolge erkennen, wie sie auch Stur bei Kaisersberg östlich von Leims schildert.

Man beobachtet, dass der unterste Horizont graphitischer Schiefer, innerhalb deren Flötze von Graphit auftreten, unmittelbar dem Centralgneiss aufgelagert ist. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen bildet eine meist recht schmale, in den älteren geologischen Aufnahmen als „Weissstein" oder als

[1]) D. Stur: Funde von untercarbonischen Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrande der Centralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1883, Bd. 33 S. 189.

[2]) A. Miller: Bericht über die geognostische Erforschung der Umgegend von St. Michael und Kraubeth in Ober-Steier. 5. Ber. geogn. montan. Ver. Steyermark. 1856.

„Phyllitgneiss" ausgeschiedene Gesteinslage, welche von Foullon[3]) in seiner Beschreibung der petrographischen Beschaffenheit dieser Schiefergesteine nach dem mikroskopischen Befund als „Mikroturmalingneiss" bezeichnet wurde. Zwischen diesem liegendsten Graphitschieferzug und dem nächsten ist wiederum eine nicht sehr mächtige Lage gneissartiger Gesteine eingeschaltet, und nun folgt eine Schichtenreihe graphitreicher oder graphitärmerer Schiefergesteine, welche bald als eigentliche Graphitschiefer bald mehr als Grünschiefer, Glimmerschiefer und Phyllite ausgebildet sind, die aber nicht als scharf gegen einander abgegrenzte Gesteinstypen angesehen werden dürfen, sondern vielmehr insgesammt einen gleichartigen Grundcharakter tragen, der nur durch die Verschiedenheiten in den Mengenverhältnissen der einzelnen, meist makroskopisch nicht hervortretenden Gemengtheile etwas modificirt erscheint.

Im Liesingthal überlagern dieses Schichtensystem Schiefer und Kalke von silurischem Alter. Wir haben also hier, wie sich auch im sonstigen in Betracht kommenden Gebiete an zahlreichen Punkten feststellen lässt, überkippte Lagerung vor uns, da die graphitführenden Schiefer durch das Vorkommen wohlerhaltener Pflanzenreste als carbonisch bestimmt werden konnten.

Innerhalb der Lagen von graphitreichen Schiefern treten nun Anreicherungen von Graphit in Form wenig mächtiger Flötze auf, welche in der Art ihrer Ausbildung manche Eigenthümlichkeiten erkennen lassen. Betrachten wir zunächst diese Graphiteinlagerungen selbst etwas näher, welche in einer grösseren Reihe von Betrieben technisch ausgebeutet werden, von welchen namentlich diejenigen im Lorenzergraben, im Sunk, im Leimsergraben, bei Mautern und bei Kaisersberg zu erwähnen sind. Es ist daher der geologische Aufbau durch die von den Bergwerken gelieferten Aufschlüsse in einer ganzen Reihe von Parallelprofilen ungewöhnlich schön zu übersehen.

Der Graphit selbst zeigt ziemlich wechselnde Beschaffenheit, und man unterscheidet an Ort und Stelle namentlich zwei Ausbildungsformen, welche als „harter" und als „weicher" Graphit bezeichnet werden. Der erstere ist für dieses Vorkommen besonders charakteristisch und zeigt bei oberflächlicher Betrachtung in Farbe, Glanz und Structur vollständige Uebereinstimmung mit typischem Anthracit; er hat die Structur der Kohle in so hohem Maasse erhalten, dass man sich durchaus nicht wundern darf, wenn die Abnehmer diesen Graphit im Rohzustand refusiren und einfach für Kohle erklären. Indess ist schon beim blossen Anfühlen die Zugehörigkeit zum Graphit leicht zu erkennen, da sich diese, z. Th. recht hochprocentigen Graphite in Folge des hohen Wärmeleitungsvermögens des Graphites metallartig kalt anfühlen, ein Unterschied, welcher namentlich beim directen Vergleich mit Anthraciten überzeugend festgestellt werden kann. Die chemisch-mineralogische Untersuchung gestattet den Nachweis, dass der Kohlenstoff in diesen Gesteinen ausschliesslich in der Form des Graphites vorhanden ist, und dass nicht,

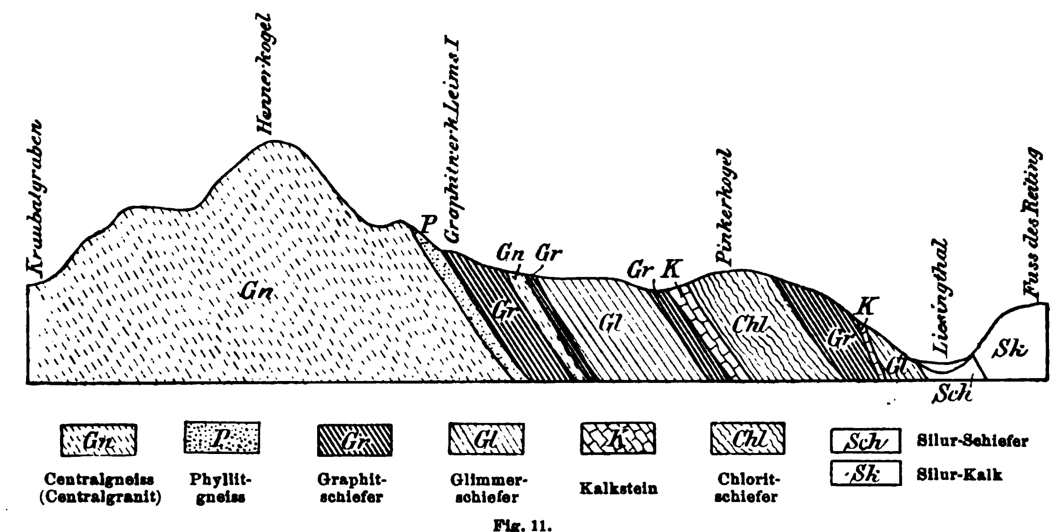


Fig. 11.
Profil durch die Graphitschiefercomplexe des Leimser Grabens, i. M. 1 : 54 200.

[3]) H. v. Foullon: Ueber die petrographische Beschaffenheit der krystallinischen Schiefer der untercarbonischen Schichten und einiger älterer Gesteine aus der Gegend von Kaisersberg bei St. Michael ob Leoben und krystallinischer Schiefer aus dem Palten- und oberen Ennsthal in Obersteyermark. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1883, 33, 207.

wie Foullon l. c. angiebt und auch sonst in der Litteratur öfters mitgetheilt wird, neben demselben noch „organische Substanz" vorhanden ist.

Diese Graphite sind äusserst dicht, sie lassen die blättrige Beschaffenheit des Minerals selbst unter dem Mikroskop nicht erkennen, und besitzen eine ziemliche Härte, so dass sie häufig kaum abfärben. Namentlich besitzt auch der Strich nicht den metallartigen Glanz, welcher sonstige, gröber struirte Graphitvorkommnisse auszeichnet. Dagegen sind sie stellenweise recht rein, 80 ja 90 Proc. Kohlenstoff konnten in einigen Proben nachgewiesen werden, diese übertreffen somit in Bezug auf ihren Kohlenstoffgehalt selbst die besten böhmischen Varietäten, die kaum über 80 Proc., meist aber nur 50 bis 60 Proc. Kohlenstoff aufweisen. Diese eigenthümlichen Graphitvarietäten, welche, wie schon ihre Structur ersehen lässt, als Umwandlungsproducte von Kohlen angesehen werden müssen, sind fast immer in ihrem ganzen Gefüge erschüttert und lassen sich nur äusserst schwer in grösseren Stücken gewinnen, da sie gewöhnlich beim Losbrechen zu Grus zerfallen.

Die andere Abart, der „weiche" Graphit, fühlt sich dagegen ziemlich mild an und hat die gewöhnliche Beschaffenheit eines dichten Graphites; er färbt stark ab, meist allerdings in Folge seiner feinen Vertheilung gleichfalls ohne deutlichen Metallglanz des Striches und enthält ebenso wie der andere den Kohlenstoff nur in der Form von Graphit. Bemerkenswerth ist, dass beide Abarten des Graphites hier fast gar keine Schwefelmetalle beigemengt enthalten, eine Eigenschaft, welche bei der ausschliesslichen Verwendung dieses Graphites zu Giessereizwecken von hohem Werthe ist und vor allem kostspielige Reinigungsprocesse, wie sie z. B. bei den meisten böhmischen Vorkommnissen ausgeführt werden müssen, unnöthig macht.

Die Art des Vorkommens beider Arten, desjenigen, welcher die Structur der Steinkohle auf das vollkommenste bewahrt hat, und des völlig structurlosen, ist durchaus die gleiche, beide sind unzweifelhaft aus den wenig mächtigen Kohlenflötzen dieser carbonischen Ablagerungen hervorgegangen, und der Unterschied in ihrer Ausbildung scheint vor allem darin begründet zu sein, dass die letzte Abart sich hauptsächlich da einstellt, wo die tectonischen Verhältnisse besonders starke Störungen aufweisen. Man darf daher annehmen, dass sie ursprünglich ebenfalls Steinkohlenstructur besass, aber in Folge von Zermalmung durch die gebirgsbildenden Processe dieselbe eingebüsst hat.

Hier mag noch angefügt werden, dass mir in der letzten Zeit durch Herrn Jenull in St. Michael eine Probe von hartem Graphit zugesandt wurde, welche die blasige Beschaffenheit von Koks aufweist, wobei die Blasenräume durch sehr reinen, etwas weniger fein struirten, weichen Graphit ausgefüllt werden.

Die petrographische Beschaffenheit der die Graphiteinlagerungen umschliessenden Schiefer wurde seinerzeit von Foullon auf das eingehendste studirt, welchem wir namentlich auch den Nachweis verdanken, dass das Glimmermineral derselben vorwiegend ein echter Chloritoid ist, neben welchem der Quarz den Hauptbestandtheil des Gesteins ausmacht. Dazu treten in wechselnden Mengen gewöhnliche Glimmer, namentlich solche von lichter Farbe, Chlorit, eine asbestartig ausgebildete Hornblende, hin und wieder Kalkspath und Turmalin, und in weitester Verbreitung Titansäuremineralien, Rutil, Titaneisen mit Leukoxenbildung und Titanit; einzelne Varietäten sind auch durch das Auftreten von Feldspath, und zwar von Plagioklas ausgezeichnet. Diesem Befund ist nichts hinzuzufügen als die Bemerkung, dass die Mengenverhältnisse der einzelnen Mineralien in der That sehr viel wechselnder sind, als dies nach dem Foullon vorliegenden Material der Fall zu sein schien, und dass auch die geographische Vertheilung von „Kalkchloritoidschiefern" im W und „Quarzchloritoidschiefern" im O des Streichens kaum aufrecht erhalten werden kann.

Erwähnenswerth erscheint mir aber vor allem das an mehreren Stellen beobachtete Auftreten conglomeratartiger Gesteine, welche bald direct die Graphitflötze begleiten (Sunk), bald ohne solche auftreten (Pressnitzgraben). Man erkennt, am allerbesten auf der abgeriebenen Oberfläche von Rollstücken, aber auch noch leicht im frischen Bruch dieser sog. „Augensteine" rundliche Gerölle von weissem bis graulichem Quarz, welche von einer Grundmasse umhüllt werden, die in ihrem Aussehen mit dem gewöhnlichen Graphitphyllit völlig übereinstimmt. Die Gerölle sind nur selten deformirt, sondern haben ihre unregelmässig rundliche Form beibehalten. U. d. M. aber kann man die Einwirkung des Gebirgsdruckes auf dieselben prachtvoll übersehen, sie sind zu einem Aggregat kleiner, eckig und zackig sich in einander verzahnender Quarzkörner zermalmt, von welchen jedes in sich in eine Reihe von Stengeln zerquetscht ist, welche



geringe Abweichungen der optischen Orientirung aufweisen.

Die Gerölle selbst bestehen nur aus Quarz, während die Zwischenmasse die gewöhnliche Beschaffenheit der Chloritoidschiefer aufweist und man hier in Mengen Graphiteinschlüsse in den einzelnen, meist sehr klein ausgebildeten Gemengtheilen beobachtet, welche dem Quarz der Gerölle selbst durchaus fehlen. Es handelt sich dabei also zweifelsohne um umgewandelte Conglomerate, welche das Gesammtbild der Lagerstätte als einer carbonischen Ablagerung nur ergänzen. Ich möchte noch hinzufügen, dass hin und wieder auch in den eigentlichen Graphitphylliten kleine, aber äusserst ähnliche Quarzaugen auftreten, und dass eigentlich quarzitische Gesteine, welche namentlich bei Kaisersberg im Zusammenhang mit dem Graphit beobachtet wurden, durch die Art ihrer Ausbildung als umgewandelte Sandsteine angesehen werden dürften.

Die Graphitlagerstätten der Steyermark zeigen uns also ein wechselndes System ursprünglich thoniger und mergeliger Sedimente, untermischt mit Sandsteinen, Conglomeraten und Kohlen und seltenen Kalkeinlagerungen, die insgesammt eine Umwandlung in krystallinische Gesteine von phyllitartigem Habitus erlitten haben und welche durch das Vorkommen wohlerhaltener Pflanzenreste, der seinerzeit von Stur beschriebenen Vorkommnisse unterhalb der Wurmalpe, sowie neuerlicher Funde von Leims, welche ich der Liebenswürdigkeit des Herrn E. v. Miller verdanke, sich als carbonische Schichtenreihe zu erkennen geben.

Die Ursache aber, weshalb hier Steinkohle zu Graphit, klastische Gesteine zu krystallinischen geworden sind, scheint zunächst nicht zu Tage zu liegen. Zwar beobachtet man in den zerquetschten Graphitlagern, in den zermalmten Geröllen und bei der mikroskopischen Durchmusterung der Schliffe überhaupt an den mannigfaltigsten Erscheinungen die enorme Wirksamkeit dynamischer Processe, welche die Aufstauung der Alpen hervorgebracht haben, und man hat sich anderntheils heute daran gewöhnt, in solchen dynamischen Vorgängen eine Hauptursache für die Umwandlung der Gesteine zu suchen.

Indessen beweist schon die Erscheinung, dass die Graphitflötze bald ihre ursprüngliche Structur bewahrt, bald sie auf das vollkommenste verloren haben, dass die dynamischen Wirkungen an verschiedenen Stellen äusserst verschiedenartig waren, und das Vorkommen so wohlerhaltener Pflanzenreste, wie es namentlich die neueren Funde von Leims sind, die auch nicht die geringste Verzerrung ihrer ursprünglichen Form aufweisen, lässt, wenigstens für diejenigen Schichten, in welchen sie erhalten geblieben sind, solch mächtige Kräfte kaum als annehmbar erscheinen, wie sie zu einer Umwandlung der ganzen klastischen Schichtensysteme in krystallinische Gesteine doch wohl angenommen werden müssten. Und doch lassen diese pflanzenführenden Schiefer in ihrer krystallinischen Beschaffenheit keine Spur eines Unterschiedes erkennen gegenüber denjenigen, welche bis zur Verwischung ihrer ursprünglichen Structur zusammengefaltet und gefältelt worden sind.

Dagegen kann man die eigenthümliche Erscheinung verfolgen, dass die krystallinische Beschaffenheit der Gesteine vom Liegenden zum Hangenden langsam, aber deutlich abnimmt. Die Gesteine werden äusserlich immer dichter, der Glanz wird geringer, und auch die Einlagerungen von Graphit verlieren mehr und mehr die letzte Spur graphitartigen Aussehens. Bezeichnend ist, dass die hangendsten Graphitstreichen bei Dittmannsdorf und Kallwang jenseits des Paltenthals nur noch durch eine Reihe älterer Halden angezeigt werden, da das dort gewonnene Material nach den Bestimmungen der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien wegen seines Aussehens direct für Anthracit erklärt worden war, dessen Gewinnung bei der geringen Mächtigkeit und Anzahl der hier vorkommenden Flötze nicht lohnte. Es wurde indess auch hier nach den mir vorliegenden Proben ein echter, aber äusserst dichter Graphit gewonnen.

Die Schiefer, welche diese letzteren Vorkommnisse begleiten, lassen u. d. M. nicht mehr mit Sicherheit die Erkenntniss ihres rein krystallinischen Charakters zu, wie überhaupt bei so intensiv zermalmten Gesteinen eine Unterscheidung von krystallinischem und klastischem Material hervorragende Schwierigkeiten bietet. Jedenfalls sind die Gesteine sehr viel dichter, die einzelnen Gemengtheile noch schwieriger zu bestimmen als bei den andern.

Was ihre mechanische Umformung betrifft, so sind sie z. Th. aufs Intensivste gefaltet und gefältelt, z. Th. weisen sie transversale Schieferung auf, und wo wie bei Kallwang noch Spuren organischer Reste erkennbar sind, erscheinen diese verzerrt und ausgewalzt, so dass man die ursprünglichen organischen Formen kaum mehr ahnen kann und diesen Resten eigentlich mehr aus Analogie mit einzelnen Vorkommnissen aus den liegenden Graphitschiefern organischen Ursprung zuschreibt.

Aus diesen Beobachtungen folgt, dass die Graphitvorkommnisse der Steiermark nicht als dynamometamorphes Carbon angesehen werden dürfen, ganz abgesehen davon, dass Schichtensysteme von ähnlicher Zusammensetzung wie das hier vorliegende in manchem anderen Gebiete von den mächtigsten gebirgsbildenden Processen betroffen wurden, ohne eine Aenderung des rein klastischen Charakters der Gesteine zu erleiden und ohne dass der Kohlenstoff in die krystallisirte Modification des Graphits übergegangen wäre.

Man sieht sich daher veranlasst, eine andere Ursache dieser Metamorphose zu suchen, und diese ist auch thatsächlich in dem unmittelbar diese umgewandelten Schichtensysteme unterlagernden Centralgneiss gegeben. Nachdem seiner Zeit vom Verfasser[4]) der Nachweis geführt worden war, dass die als „Centralgneiss" bezeichneten Gesteine im Gebiete der Hohen Tauern und der Zillerthaler Alpen alle charakteristischen Eigenschaften echter Intrusivgesteine an sich tragen und nur durch locale Einflüsse schiefrig ausgebildete Granite sind, lag es nahe, auch die hier als Centralgneiss bezeichneten Gesteine in dieser Richtung näher zu erforschen.

Die Gneisse, welche das unmittelbare Liegende der Graphitlagerstätten bilden, weisen zwar in ihrer Ausbildung einiges Abweichende von denjenigen auf, welche in den Hohen Tauern studirt wurden, vor allem eine eigenthümlich stenglige Structur, die seinerzeit schon von Foullon besonders hervorgehoben wurde. Abgesehen von dieser aber ist die Beschreibung, welche dieser Forscher von den in Betracht kommenden Gesteinen giebt und mit der sich meine Beobachtungen an ziemlich umfangreichem Material decken, im Allgemeinen völlig übereinstimmend mit dem Befund an den Gesteinen des westlichen Gebietes, so dass man sie direct auf jene übertragen kann.

Die prophyrartige Ausbildung, welche Foullon erwähnt und welche man an jedem Handstück dieser „Gneisse" beobachtet, ist dort in den Randzonen der Massive, die ebenso schiefrig ausgebildet sind wie hier, eine gewöhnliche Erscheinung, das Auftreten einer grossen Menge von Plagioklas, welcher bald central, bald in seiner ganzen Masse Einschlüsse von glimmerartigen Mineralien, von Epidot etc. in grösster Anzahl umschliesst, ohne „dass die Feldspathsubstanz weder in allernächster Umgebung der Einschlüsse noch sonst an irgend einer Stelle die geringste Spur einer Trübung aufweist, welche auf eine Umwandlung hinweisen könnte", das Fehlen dieser Einschlüsse im Orthoklas und Quarz der Gesteine gehört dort zu den charakteristischsten Erscheinungen. Wenn man ferner beobachtet, dass die „Gneisse" im Pressnitzgraben mit einer allmählichen Entfernung vom Contact mit den Graphitschiefern ihre schiefrige Beschaffenheit mehr und mehr einbüssen, dass sie z. B. am Bösenstein in fast richtungslose Gesteine ganz allmählich übergehen, dass sie hier wie dort bald langgezogene, bald mehr rundliche dunkle Putzen umschliessen und von schmalen Gängen echter Aplite durchsetzt werden, so hat man die hauptsächlichsten Eigenthümlichkeiten der vom Verfasser als „Centralgranit" bezeichneten Gesteine vor sich, welche durchaus für einen genetischen Zusammenhang der hier vorliegenden Gebilde mit denjenigen im Gebiete der Hohen Tauern sprechen, d. h. dafür, dass es sich auch hier um einen eigentlich intrusiven Granit handelt.

Weiter bestätigt wird diese Ansicht durch das Auftreten des Weisssteins oder Phyllitgneisses als directer Grenze gegen die Schiefer, welcher in seinem Aussehen und seinem mikroskopischen Verhalten der eigenartigen aplitischen Randfacies entspricht, die man an den Centralgranitmassiven so ausserordentlich häufig findet. Ist aber das als Centralgneiss bezeichnete Gestein ein Intrusivgestein, so muss nach allen Beobachtungen in solchen Gebieten, wo an dem Charakter des Massengesteins ein Zweifel überhaupt nicht möglich ist, die Umgebung durch die Einwirkung der Contactmetamorphose verändert sein, und ferner mit der Entferuung von dem Erstarrungsgestein selbst die krystallinische Beschaffenheit der umgebenden Gesteine mehr und mehr abnehmen, Verhältnisse, wie sie für die in Frage kommende Localität im Einzelnen nachgewiesen werden konnten. Endlich spricht auch das Vorkommen blasig und schlackig ausgebildeter Graphitgesteine sehr für die Umwandlung durch eine Einwirkung vulcanischer Natur.

Das Schlussresultat der Untersuchungen der Graphitlagerstätten der Steyermark lässt sich somit dahin zusammenfassen: Es liegt hier ein System carbonischer Schichten vor, welche in den verschiedenen Gesteinstypen, die wir an den Vorkommnissen dieser

[1]) E. Weinschenk: Beiträge zur Petrographie der östlichen Centralalpen, speciell des Gross-Venedigerstockes. II. Ueber das granitische Centralmassiv und die Beziehungen zwischen Granit und Gneiss. Abhandl. bayer. Acad. Wiss. 1894. Bd. 18, III, 717, und Zur Kenntniss der Entstehung der Gesteine und Minerallagerstätten der östlichen Centralalpen. Neues Jahrb. Mineral. 1895, I, 221.

Formation zu beobachten gewöhnt sind, d. h. in Kohleschiefern, Sandsteinen, Conglomeraten, Kalken und verhältnissmässig schwachen Steinkohleneinlagerungen entwickelt waren, und die den umwandelnden Einflüssen der mächtigen, granitischen Intrusionen, welche wir im ganzen Bereiche der Centralzone der Alpen beobachten können, ausgesetzt waren. Dabei wurden, wie dies überall unter analogen Verhältnissen der Fall ist, die feineren Gemengtheile der Gesteine umkrystallisirt und zu einem krystallinischen Aggregat von Silicaten umgebildet, während gröbere Bestandtheile sich dieser Umlagerung entzogen. Der Kohlenstoff des Gesteins wurde zu Graphit.

Die umwandelnden Agentien wirkten am intensivsten zunächst am Contact und verloren in weiterer Entfernung mehr und mehr an Wirksamkeit, was zur Folge hat, dass die krystallinische Beschaffenheit der Gesteine mit der Entfernung von dem Intrusivgestein sich mehr und mehr vermindert. Die dynamischen Einwirkungen aber lassen sich nur in so fern mit einiger Deutlichkeit verfolgen, als die mechanische Zertrümmerung und Zermalmung von Gesteinsgemengtheilen in Frage kommt, nicht aber in Bezug auf eine physikalisch-chemische Umwandlung irgend welcher Art. Die Umbildung organischer Substanz in Graphit durch irgend einen Process der Metamorphose, als durch denjenigen der Contactmetamorphose, hervorgebracht durch die directe Einwirkung der bei der Entstehung der Erstarrungsgesteine freiwerdenden Mineralbildner, ist also auch an diesem Vorkommniss nicht nachweisbar.

In bezeichnender Weise fehlen anderntheils hier alle jene Erscheinungen vollkommen, welche an den früher besprochenen Vorkommnissen die secundäre Zuführung des Graphites wahrscheinlich machten, es fehlen die weitgehenden Gesteinszersetzungen, welche im Passauer Gebiete wie in Böhmen die Graphitbildung begleiten, und der Graphit findet sich in den Gesteinen der Steyermark fast stets unter Verhältnissen, welche die primäre Ablagerung kohlenstoffreicher Schichten an Ort und Stelle beweisen.

Bemerkenswerth erscheint nur, dass die Graphitschiefer an einzelnen Stellen völlig in Talk umgewandelt sind, eine Erscheinung, welche im Folgenden ausführlicher beschrieben werden soll. Wir haben hier jedenfalls einen neuen, von den früher beschriebenen Graphitvorkommnissen in seinem ganzen Charakter abweichenden Typhus von Lagerstätten vor uns, bei welchem zwar der Graphit unzweifelhaft aus organischer Substanz hervorging, bei dem aber ebenso wie bei jenen die Graphitbildung selbst das Resultat vulkanischer Thätigkeit ist.

Anhangsweise mag hier darauf hingewiesen werden, dass in den westlichen Ausläufern der Centralkette der Alpen, in den in die kottischen Alpen einschneidenden Waldenser Thälern bei Pinerolo südwestlich von Turin Graphitlagerstätten auftreten, welche mit den besprochenen auf das vollkommenste übereinstimmen, und dass auch diese in charakteristischer Weise, das Fehlen der Neubildungen von Kaolin, Nontronit etc. vermissen lassen, dagegen ebenso wie die Gesteine der Steyermark local in reinen Talk umgewandelt sind.

München, November 1899.

Das Talkvorkommen bei Mautern in Steyermark.

Von

E. Weinschenk in München.

Die schönsten und reinsten Vorkommnisse von schuppigem Talk, welche wir in Europa kennen, brechen im Zusammenhang mit Graphitlagerstätten in den westlichen und den östlichen Ausläufern der Centralalpen, bei Mautern, unweit St. Michael ob Leoben in Steyermark und in den Waldenserthälern bei Pinerolo südwestlich von Turin. Beide weisen den gleichen Charakter auf und lassen auf die interessantesten chemisch-geologischen Processe schliessen. Während ich aber im Gebiete der letzteren nur im Allgemeinen orientierende Excursionen ausführen konnte, welche allerdings den Befund im ersteren Gebiete vollauf bestätigten, wurde mir durch die Liebenswürdigkeit des Montanbetriebsleiters der Gemeinde Mautern, Herrn Rassauer-Scropeck, ein eingehenderes Studium der dortigen Vorkommnisse ermöglicht, dessen Ergebnisse im Folgenden niedergelegt werden. Gleichzeitig möchte ich auch hier Herrn Rassauer-Scropeck für sein Entgegenkommen und für die Ueberlassung des instruktiven Grubenprofils danken, welches als Illustration der Verhältnisse dient.

Wie aus dem nebenstehenden Profil (Fig. 12) durch den Bergbau der Gemeinde Mautern hervorgeht, sind die Schichten sattelartig aufgestaut; den innern Kern des Sattels bilden Graphitschiefer, welche in ihrer Beschaffenheit vollständig mit den Gesteinen der Graphitlagerstätten übereinstimmen, mit welchen sie auch direct zusammenhängen, und denen

man daher, ebenso wie jenen, carbonisches Alter zuschreiben muss. Darüber liegen silurische Kalke, sowie Grauwacken vermuthlich gleichen Alters. Die Lagerungsverhältnisse stimmen also mit denjenigen der Graphitlagerstätten überein, die ganze Folge der Schichten steht auf den Kopfe.

Graphitschiefer und Kalk sind an den Grenzen stark in einander hineingefaltet, so dass sogar einzelne Brocken des rein krystallinischen Kalkes losgebrochen erscheinen und allseitig vom Schiefer umschlossen werden oder dass ganze „Taschen“ im Kalk von dem Schiefer ausgefüllt werden und endlich linsenförmige Partien umgewandelter Schiefer ganz vom Kalkstein umschlossen werden. Die Oberfläche des Kalkes gegen den Schiefer zu ist stets ausserordentlich uneben und bucklig und erscheint wie zerfressen.

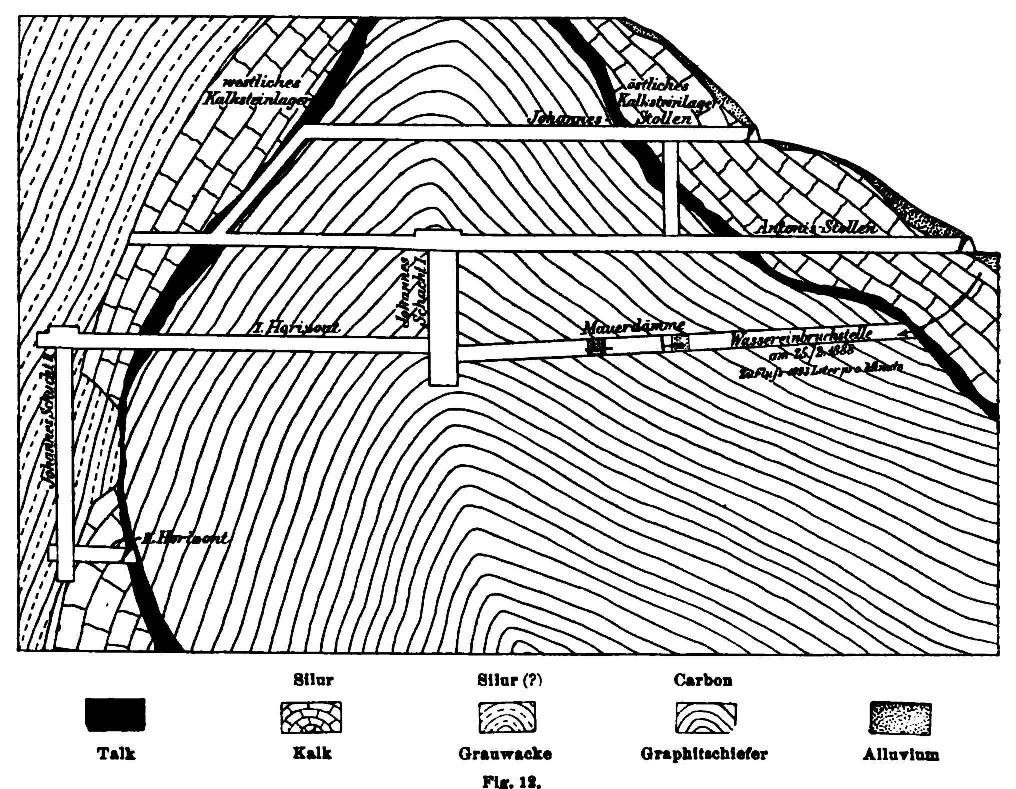


Fig. 12.
Profil durch das Talkvorkommen bei Mautern in Steyermark, i. M. 1 : 925.

Der Talk findet sich ausschliesslich an der Grenze der Schiefer gegen den Kalkstein, wie auch aus dem Grubenprofil ersichtlich ist; er ist an solchen Stellen, wo die Einfaltung recht intensiv ist, besonders gut entwickelt; wo die Schiefer statt an den Kalkstein direct an die Grauwacke angrenzen, ist die Talkbildung wenig entwickelt.

Was die Beschaffenheit der Talkgesteine anbelangt, so sind einige, selbstverständlich die werthvollsten Varietäten, rein weiss, und diese haben innerhalb der Fehlergrenzen vollständig die Zusammensetzung des wasserhaltigen Magnesiasilicates, andere zeigen mehr oder weniger Verunreinigungen, wenn diese auch zunächst dem blossen Auge nicht hervortreten, sondern sich meist nur in einer schwachen Nuance der Färbung äussern, welche gelblich, grünlich oder etwas grau sein kann. Wieder andere sind intensiver grau gefärbt und diese werden, trotzdem auch hier die Verunreinigungen verschwindend gering sind, um sehr viel geringer geschätzt. Auch in der Gegend von Pinerolo lassen sich dieselben Abstufungen, beginnend mit den rein weissen bis zu den grauen Varietäten, ganz in derselben Weise verfolgen.

Einzelne Stücke des Talkes zeigen eine Schieferung, sowie die Schichtenfaltung und -Fältelung, wie man sie in den normalen Graphitschiefern beobachtet, andere brechen mehr gleichmässig, meist von Rutschflächen begrenzt, in linsenförmigen Gebilden. Die Mächtigkeit der ertragreichsten Talkeinlagerungen beträgt bis etwa 3 m, meist aber ist sie bedeutend geringer. Ferner enthält das Talkgestein sowohl wie der Kalk an den Grenzen sehr häufig wohlausgebildete Rhomboëder von Dolomit, sowie Kryställchen

eines farblosen Minerals von glimmerartiger Beschaffenheit, dessen Beschreibung an anderer Stelle erfolgen wird.

Besonderes Interesse verdient das Verhältniss des Talkgesteins gegenüber den beiden Gesteinen, an deren Grenze dasselbe auftritt. Man beobachtet nämlich an zahlreichen Stellen in der Grube, dass dasselbe mit dem Graphitschiefer durch alle beliebigen Uebergänge verbunden ist, so dass man an besonders günstigen Aufschlüssen ausgehend von dem normalen Graphitchloritoidschiefer durch etwas Talk enthaltende Abarten bis zum grauen und schliesslich weissen, völlig reinen Talk alle beliebigen Uebergänge sammeln kann. Diese Uebergänge bilden eine so continuirliche Reihe, dass man im Streichen der Schicht fortschreitend eine scharfe Grenze zwischen dem eigentlichen an Thonerde so reichen Graphitchloritoidschiefer einestheils und dem reinen Magnesiasilicat des Talkes andererseits nicht antrifft, sondern vielmehr nur eine fortdauernde Anreicherung des Magnesiasilicates auf Kosten der Thonerdesilicate und eine gleichzeitige Abnahme des Gehaltes an Graphit verfolgen kann. Der reine Talk bildet schliesslich linsenförmige Nester innerhalb der Schiefer, in welchen aber die ganze Structur der Schiefer, aus denen sie unzweifelhaft hervorgingen, im kleinsten Detail erhalten blieb, oder er findet sich in Zapfen und Wülsten, welche von der Hauptmasse abgequetscht und ringsum von Kalk umschlossen sind.

Eine Erklärung für die Entstehung dieser Bildungen zu geben, ist nach dem Standpunkt unserer heutigen, chemisch-geologischen Kenntnisse zum mindesten äusserst schwierig. Gilt ja doch die Thonerde allgemein bei den Umwandlungen der Gesteine als derjenige Bestandtheil, welcher den verändernden Einflüssen den grössten Widerstand entgegensetzt und daher auch bei den intensivsten Processen als letzter Rückstand des Gesteines an Ort und Stelle zurückbleibt; und ist andererseits der Graphit, welcher gleichfalls einen wichtigen Bestandtheil der ursprünglichen Gesteine ausmacht, den Chemikalien gegenüber, die wir bei chemischen Processen in der Natur annehmen können, ein völlig unangreifbares Mineral. Dass die Umbildung des Graphitchloritoidschiefers in Talk ausschliesslich an der Grenze gegen den Kalk vor sich ging, ohne dieses sonst so leicht den Einflüssen einer Umbildung erliegende Gestein wenigstens in der Hauptsache anzugreifen, ist ein weiterer Punkt, welcher die Erscheinung noch räthselhafter erscheinen lässt.

Jedenfalls lässt sich mit einiger Sicherheit behaupten, dass der Graphitchloritoidschiefer, welcher seine Beschaffenheit, wie S. 40 auseinander gesetzt, den metamorphosirenden Einflüssen des Centralgranites verdankt, zur Zeit der Umwandlung in Talk schon völlig seine heutige krystallinische Zusammensetzung angenommen hatte, dass ferner damals der Contact mit dem silurischen Kalk in einer, von der heutigen nicht allzu sehr verschiedenen Weise vorhanden war, dass also die Umbildung jünger ist als die Ueberkippung der Schichten; dass aber anderntheils intensive Faltungserscheinungen erst später oder zum mindesten gleichzeitig mit der Bildung des Talkes stattgefunden haben müssen, denn sonst würden die abgequetschten Theile des Schiefers, welche jetzt ringsum von Kalk umschlossen sind, der Umwandlung nicht mehr fähig gewesen sein.

Daraus folgt: die Entstehung des Talkes muss jünger sein als die Intrusion des Granites selbst, welche überhaupt allen Anzeichen nach die überkippte Lagerung schon vorgefunden hat, sie kann aber zeitlich von diesem Massenerguss nicht allzuweit getrennt gewesen sein, indem die letzten Äeusserungen der gebirgsbildenden Kräfte, welche den Granit emporgebracht, in so intensiver Weise das schon umgewandelte Gestein beeinflusst haben. Oder kurz gesagt, die Umbildung der Graphitchloritoidgesteine in Aggregate von Talk muss der postvulcanischen Thätigkeit zugeschrieben werden, welche allein von allen in der Natur wirksamen Processen derartige intensive Veränderungen hervorzubringen im Stande ist.

Dass ungeheure Massen magnesiahaltiger Lösungen auch sonst in diesen Theilen der Alpen dem Eindringen der granitischen Massen gefolgt sind, lässt sich an verschiedenen Punkten ziemlich sicher feststellen. So haben wir in nächster Nähe in nicht geringer Anzahl Vorkommnisse von mehr oder minder grobkörnigem Magnesit, welcher zur Gewinnung feuerfester Steine an einigen Stellen so z. B. bei Vorwald unweit Wald im Liesingsthal abgebaut wird. Diese bilden in den silurischen Kalken stock- bis zapfenförmige Partien, oft von äusserst bedeutender Mächtigkeit, die gegen den umgebenden Kalk meist ziemlich scharf abgegrenzt sind. Ferner findet man hier an verschiedenen Punkten den „Pinolit“, welcher einen ursprünglichen Thonschiefer darstellen dürfte, der so sehr mit Magnesiacarbonat imprägnirt wurde, dass weitaus die Hauptmasse des Gesteins aus flach rhomboëdrischen Krystallen von Magnesit besteht, während die ursprüngliche

Thonschiefermasse selbst völlig umkrystallisirt ist. Es bleibt allerdings auch bei der Betrachtung dieser bedeutenden chemisch-geologischen Processe, denen die zuletzt besprochenen Gesteine ihre Entstehung verdanken, noch immer schwer zu erklären, wohin die grossen Mengen von Thonerde gekommen sind, welche den Schiefern entführt werden mussten, und auf welche Weise der Graphit denselben entzogen werden konnte.

In dieser Beziehung erscheint es zweckmässig, auf ein anderes Beispiel einer grossartigen Talkbildung hinzuweisen, welches in Form der berühmten Specksteinlager von Göpfersgrün unweit von Wunsiedel[1]) im Fichtelgebirge vorliegt und das ich seinerzeit eingehend beschrieben habe. Auch hier kann man, zumal in den neueren Aufschlüssen die Beobachtung machen, dass alle Gesteine ohne irgend welche Rücksicht auf ihre ursprüngliche Zusammensetzung, sobald sie in den Bereich der den Talk bildenden Agentien gekommen sind, in Talk umgewandelt wurden, und dass diese Processe sich ebenso, wie in Steyermark nur in der Nähe eines granitischen Massivs abspielten. An dem fichtelgebirgischen Vorkommniss finden wir ebensowohl die körnigen Kalke mit den sämmtlichen von ihnen umschlossenen Mineralien in Speckstein umgewandelt, als auch die sog. „Phyllitgneisse", in welche erstere eingelagert sind. Dazu ist der Gehalt an Graphit, welchen die an sich contactmetamorphischen Kalke an vielen Stellen aufweisen, im Speckstein in allen Fällen völlig verschwunden.

Im Uebrigen lässt schon die ungemein grosse Anzahl von Pseudomorphosen von Talk nach allen möglichen anderen Mineralien, welche fast die Hälfte der gesammten bekannten Pseudomorphosen bilden, darauf schliessen, dass bei der Bildung von Talk häufig besonders intensive chemisch-geologische Processe sich abspielen, während z. B. die Entstehung des so ähnlich zusammengesetzten Serpentins stets als Ursprungsmineral ein reines Magnesiasilicat voraussetzt und andere Mineralien eine Umbildung in Serpentin nur höchst ausnahmsweise erleiden.

Welcher Art aber die chemischen Agentien waren, welche zur Bildung von Talk in diesen Vorkommnissen Anlass gaben, darüber lässt sich auch aus der genauesten Erforschung der hervorragendsten Lagerstätten ein Anhaltspunkt absolut nicht gewinnen. Dass diese Agentien gerade an der Grenze zwischen Schiefer und Kalk ihre Wirksamkeit entfalteten, mag an sich nicht so merkwürdig sein, als vielmehr die Erscheinung, dass dabei der Kalkstein der Umwandlung offenbar stärkeren Widerstand entgegensetzte als der Thonschiefer, was allen sonstigen Beobachtungen geradezu widerspricht. Uebrigens überlagern im Sunk die silurischen Kalke des Triebensteins, in welchen der Pinolit auftritt, den Graphitschiefer, ohne dass dieser eine Spur von Umwandlung erkennen liesse.

Die hier auseinander gesetzten Erscheinungen trifft man in den Talkvorkommnissen der Waldenserthäler in durchaus gleicher Weise wieder, und es erscheint dabei nur das eine auffallend, weshalb gerade nur am westlichen und am östlichen Ende der Centralkette sich diese intensiven Umbildungsprocesse abgespielt haben, die an beiden Vorkommnissen in Verbindung mit ganz analog ausgebildeten Graphitlagerstätten stehen, während in den übrigen Theilen ähnliche Bildungen vollständig fehlen, ebenso wie die begleitenden Graphitlagerstätten, obwohl die allgemeinen geologischen Grundzüge in zahlreichen Fällen die denkbar grösste Uebereinstimmung mit den hier beobachteten Verhältnissen aufweisen. Denn die übrigen Vorkommnisse von Talk in den Centralalpen, wenigstens so weit ich dieselben studiren konnte, gehören einem durchaus anderen Typus von Lagerstätten an, welche mit Serpentingesteinen in directem Zusammenhang stehen, zu welchem Typus übrigens auch die im Lorenzergraben, ein wenig westlich von dem beschriebenen Vorkommniss, ausgebeutete Lagerstätte von Talkgesteinen zu rechnen ist. Hier war schon das ursprüngliche Gestein, aus welchem der Talk hervorging, ein reines Magnesiasilicatgestein, und der Verlauf des Processes stellt sich daher bei dieser Gruppe von Talkvorkommnissen ungemein viel einfacher dar.

München, November 1899.

[1]) E. Weinschenk: Ueber die Umwandlung des Quarzes in Speckstein. Zeitschr. Krystallogr. 1888, Bd. 14, S. 305. — (Vergl. d. Z. 1899 S. 109.)

Briefliche Mittheilungen.

Zur Prüfung der natürlichen Baugesteine.

Die Redaction möge mir gestatten, mit einigen Worten auf den obigen Gegenstand zurückzukommen. (Vergl. Fr. Katzer im nächsten Heft. – Red.)

O. Herrmann hat in dankenswerther Weise im vorigen Heft dieser Zeitschrift den von mir geäusserten Anregungen sich angeschlossen und sie in einigen Punkten noch erweitert. Niemand wünscht mehr als ich, dass diesen ergänzenden Wünschen Rechnung getragen werde. Billigkeit

und Rechtsgefühl verlangen es nun, dass ich sobald als möglich die grosse Bereitwilligkeit hervorhebe, mit welcher die Leitung der Kgl. Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg dem von O. Herrmann unter Punkt 1 angeführten Wunsche (d. Zeitschr. S. 20) bereits entsprochen hat. Vor der Veröffentlichung des von mir in voriger Nummer besprochenen Herrmann'schen Buches und der von Gürich und mir selbst durch Druck zum Ausdruck gebrachten Wünsche, etwa im Dezember 1898, hat sich die genannte Behörde auf meine persönliche Anregung hin für die Ausdehnung der Untersuchungen nach der wissenschaftlichen petrographischen Seite ausgesprochen und eine Durchführung dieser Erweiterungen in engster Verbindung mit der Geologischen Landesanstalt zu Berlin beschlossen. Es ist damit für die Zukunft den zunächst liegenden Wünschen der Petrographie hinreichendes Entgegenkommen gesichert, und man schuldet sicher der Leitung der Charlottenburger Anstalt hierfür grossen Dank.

Ich möchte weiter nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, dass ich für meine Vorschläge in der „Baumaterialienkunde“ seitens hervorragender Fachleute von der technischen Seite theils unmittelbare Zustimmung, theils ausgiebige Unterstützung durch Uebersendung von mechanisch-technisch geprüftem Gesteinsmaterial fand. Insbesondere ist es mir Bedürfniss, den Herren Professoren Martens und Dietrich in Charlottenburg, Brauer und Keller in Karlsruhe, v. Tetmajer in Zürich, v. Bach in Stuttgart, Föppl in München und Hanisch in Wien meinen Dank für ihre Zustimmung und Unterstützung auszusprechen.

Der zweite Punkt der Herrmann'schen Ergänzungen betrifft die Mitwirkung des Geologen an der Leitung und Organisation der Prüfungsarbeiten. Mir scheint es indess, als ob der Petrographie die Hauptaufgabe auch hier zufiele und dass eine besondere geologische Thätigkeit bei diesen Arbeiten im Laboratorium kaum von Nöthen sei. Die Feldgeologie — ich glaube in ihrem Namen sprechen zu dürfen — kann dem Steinbruchbesitzer und -Techniker schätzbaren Rath und Unterstützung leihen, für den mechanischen Versuch kann nur das Handstück in Betracht kommen, und seine Ergebnisse können nur für dieses gelten, nicht für das Gestein als geologischen Körper, nicht z. B. für den ganzen Gang oder die ganze Schicht, von dem das Handstück stammt. Es wird also meines Erachtens nöthig sein, die Interessenten an den Feldgeologen und Petrographen, die Prüfungsanstalten aber lediglich an die Petrographie zu weisen, ja ich gehe so weit zu sagen, dass die wissenschaftliche Prüfung der natürlichen Baugesteine lediglich vom Petrographen durchgeführt werden kann.

Dem dritten Punkt, die Einverleibung dieser Fragen in den Arbeitsbereich des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, schliesse ich mich gern an, allerdings in der Erwartung, dass die Wissenschaft von der Beschaffenheit der Gesteine den ihr gebührenden Platz bei den Berathungen einnimmt.

Die Schuld an dem späten Eingreifen der Petrographie in die vorwürfigen technischen Fragen darf, wie ich nochmals hervorheben möchte, nicht der Technik aufgebürdet werden. Es hiesse ihren Entwickelungsgang und ihre Geschichte gänzlich verkennen, wollte man den Architekten dafür verantwortlich machen, dass bei der Beurtheilung eines Gesteins die Gesteinskunde übersehen wurde. Im Gegentheil, die Schuld liegt an uns selber, wir haben theils gleichgültig, theils auch mit Ueberhebung der Entwickelung der Technik und ihrer Anforderungen zugesehen und uns um ihre Bedürfnisse nicht gekümmert, zum grossen Schaden unseres Vaterlandes und der öffentlichen Wohlfahrt selbst. Man nenne mir einmal die technische Hochschule in Deutschland, an welcher die Geologie oder Petrographie versucht hat, die Fragen und Wünsche der Gesteine benutzenden Technik wissenschaftlich zu behandeln, auszubauen und einer gedeihlichen Lösung entgegenzuführen. Das Ergebniss wird für uns ziemlich beschämend sein. Mehr aber als die Lehrer leisten, werden die Schüler kaum zu leisten verpflichtet sein.

Die wissenschaftliche Prüfung der Baugesteine steht in ihren Anfängen, und die oben geknüpften Verbindungen zwischen Petrographie und Technik werden nur Unvollkommenes zuwege bringen. Darüber gebe ich mich keinen Täuschungen hin, wenngleich ich vorerst mit dieser Verbindung zufrieden bin. Wir werden zu einer befriedigenden Lösung der hochwichtigen Fragen noch keineswegs kommen, wenn wir die petrographische Zusammensetzung des mechanisch geprüften Materials kennen. Es ist nur ein Schritt auf einem langen Wege. Nur diejenigen Einrichtungen, welche im Stande sind die vier Wissenszweige auszubauen, die ich in meinem Aufsatz anführte (d. Zeitschr. S. 18), und die Abhängigkeit der petrographischen Eigenschaften von der Festigkeit, der Wetterbeständigkeit und anderen technischen Eigenschaften systematisch zu studiren und ihre Feststellung nicht dem Zufall zu überlassen, nur solche Einrichtungen werden den volkswirthschaftlich hochwichtigen Fragen der Gesteinsverwendung wirklich Genüge leisten. Eine solche Einrichtung wäre ein eigenes Institut zur Baugesteinsprüfung.

A. Leppla.

Referate.

Die Quecksilberlagerstätte von Idria.

(Dr. F. Kossmat: Ueber die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Idria. Jahrb. d. K. K. Reichsanst. 1899. Bd. 49. Wien 1899. S. 259—286 m. 7 Fig. u. 2 Taf.)

In der Umgegend von Idria treten folgende Formationsglieder auf (vergl. die Uebersichtskarte Fig. 13):

Am ältesten, nämlich paläozoisch, sind die in den Grubenbauen aufgeschlossenen Silberschiefer; es sind schwarze, milde Schiefer mit sehr feinen Glimmerschüppchen.

Ein grosser Theil des Gebietes besteht aus Werfener Schichten, welche in der unteren Abtheilung, den Seisser Schichten, aus rothen Sandsteinen und Glimmer führenden Schiefern mit vereinzelten dolomitischen Einlagerungen gebildet werden, während sich die mittlere und obere Abtheilung aus Schiefern mit Oolithbänken und Mergelkalken und Kalkschiefern (Campiler Schichten) zusammensetzt.

fläche. Sie bestehen aus dunklen, meist ausgezeichnet plattigen Kalken und Kalkschiefern mit zahlreichen Hornsteinschnüren und -Knollen.

Westlich von Idria bildet die Kreide auf einem grossen Gebiete die Oberfläche; ihre unteren Schichten bestehen aus dunklen, bituminösen Kalken, während die oberen von lichtgrauen und weissen Kalken gebildet werden.

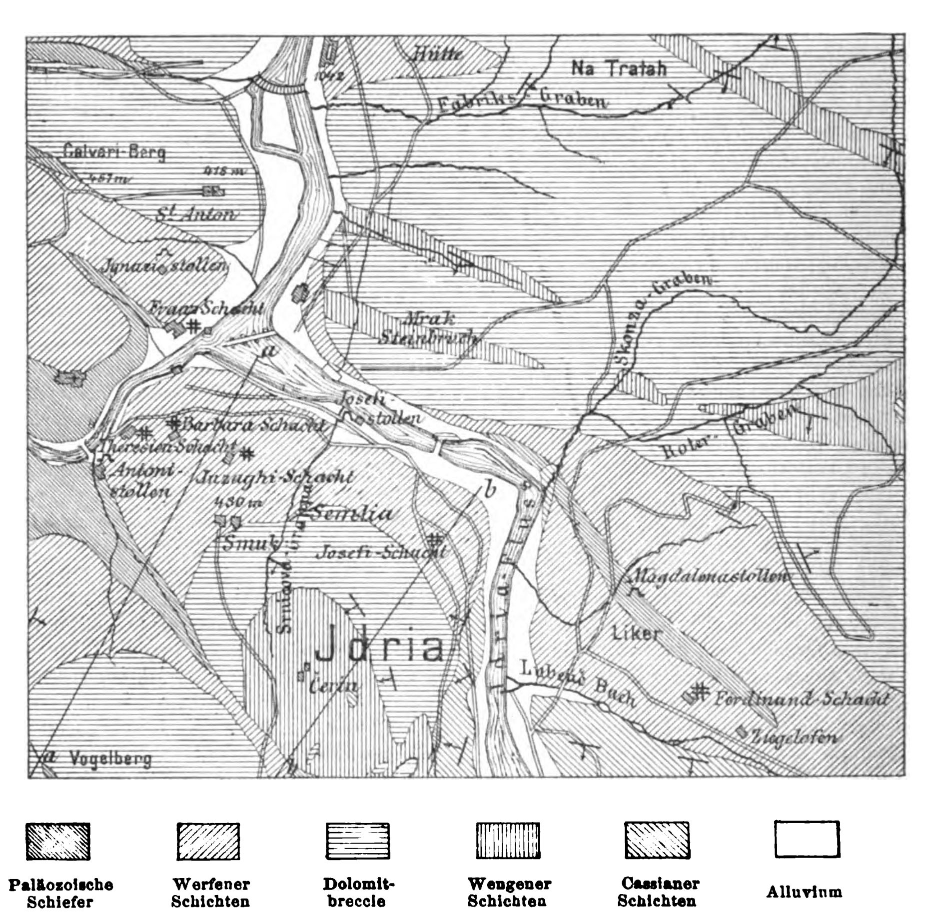


Fig. 13.
Geologische Karte der Umgegend von Idria, 1. M. 1 : 15 900.

Die paläozoischen und Werfener Schichten bilden im Idria-Gebiet einen ca. $1\frac{1}{2}$ km breiten, nordwestlich streichenden Streifen, an den im N und S zum Muschelkalk gehörige Dolomite und Dolomitbreccien angrenzen.

Den Wengener Schichten gehören die durch gebänderte Hornsteinausscheidungen ausgezeichneten graubraunen Mergel und Sandsteine an. In der unmittelbaren Umgebung von Idria liegen in diesem Horizont die pflanzenreichen Skonzasandsteine und -Schiefer, die Lagerschiefer der Grube.

Die Cassianer Schichten treten südlich vom Grubenrevier an die Tagesober-

Charakteristisch für die Schichten von Idria ist das Fehlen grösserer Faltungen und die Häufigkeit von Verwerfungen und Ueberschiebungen. Besonders wichtig ist die Dislocation, welche aus dem oberen Kanomljathale über den Raspotsattel nach dem linken Idricagehänge streicht und sich durch das Lubeucthal weiter nach SO fortsetzt.

Durch diese Verwerfungen und Ueberschiebungen wird die Complicirtheit der Lagerungsverhältnisse in der Umgegend von Idria bedingt.

Es ist aber auch kein Zweifel, dass mit diesen Brüchen das Vorkommen des Quecksilbers in enger Verbindung steht, denn das

Erz findet sich da am reichlichsten, wo das Bruchsystem am complicirtesten ist.

Die Erze werden in zwei Betrieben gewonnen, und zwar in der älteren Nordwestgrube mit dem Inzaghi-, Theresier- und Franzschacht und dem 40 Jahre alten Antonistollen und in der Südostgrube mit dem Josefi- und Ferdinandischacht. Namentlich in dem erstgenannten Revier sind die Aufschlüsse soweit fortgeschritten, dass tonistollens nahezu vereinigen. Hier bildet also die erzführende Partie einen spitzen Keil. Diese Grenzüberschiebungen streichen westnordwestlich, parallel zum oberen Kanomlja- und Lubeucthal und fallen ungefähr nordnordöstlich ein.

Im N grenzt an die Erzlagerstätte der milde, schwarze, paläozoische Schiefer, der in der Nähe der Grenzverwerfung gediegenes Quecksilber führt und deshalb den Namen

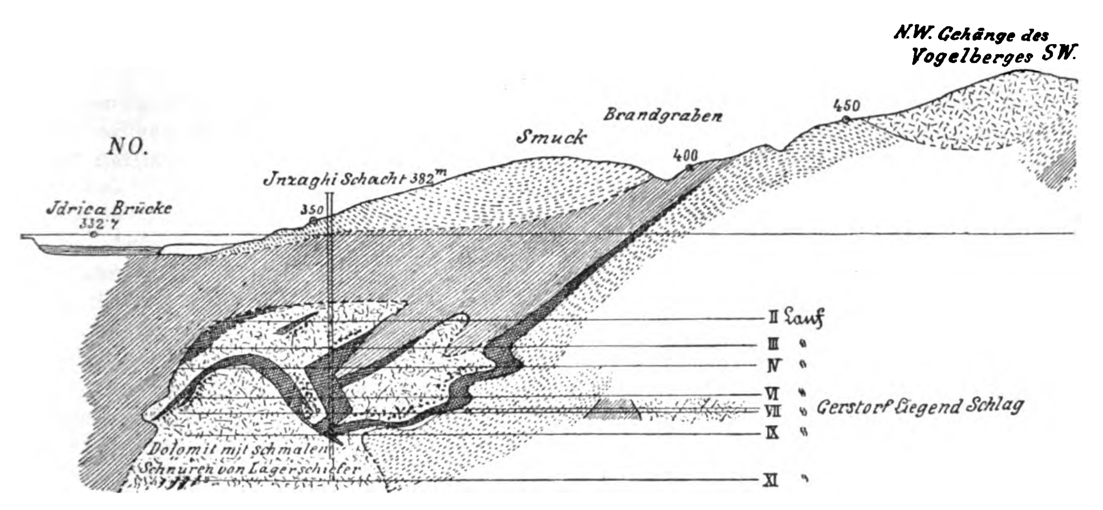


Fig. 14.
Profil der Nordwestgrube.

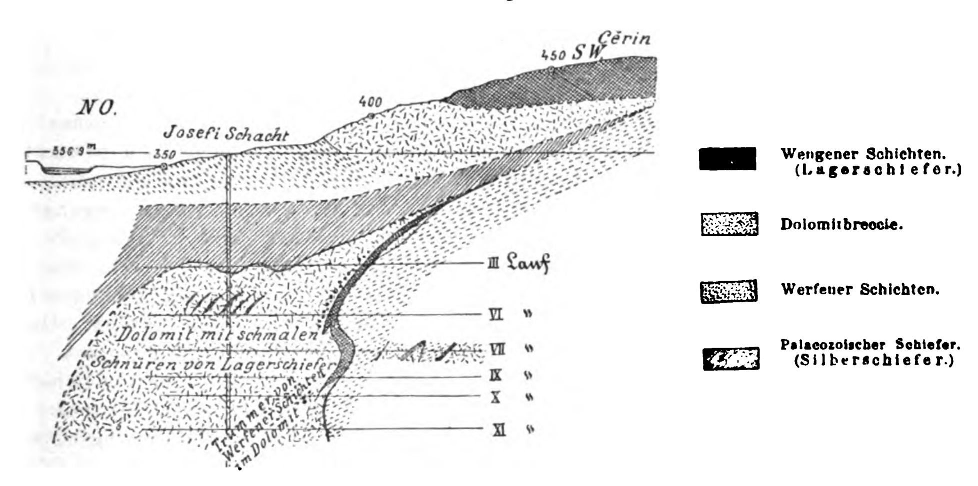


Fig. 15.
Profil der Südostgrube.

Kossmat ein recht vollständiges Bild der complicirten Lagerungsverhältnisse zu geben in der Lage ist.

Die Nordwestgrube (s. Profil Fig. 14).

Das Quecksilbererz kommt in Gesteinen der mittleren Trias vor und ist sowohl nach NNO als auch nach SSW durch Ueberschiebungen (sog. Grenzcontacte) begrenzt, welche nach der Oberfläche zu so convergiren, dass sie sich im I. Lauf und im Horizont des An- „Silberschiefer“ erhalten hat. Diese Schiefer legen sich 60 m über dem zweiten Laufe über die triadischen Dolomite und die Wengener Schichten (Lagerschiefer) und greifen mit zwei Zungen in dieselben hinein. Die Erzlagerstätte liegt fast völlig unter dem Cerin, dessen typische untere Werfener Schichten die paläozoischen Schiefer überlagern. Der Schichtencomplex des Cerins ist also auf die Schichtenreihe des Grubenbaues aufgeschoben worden, eine That-

sache, auf welche zuerst Lipold[1]) hingewiesen hat.

Die Lagerschiefer, welche in unregelmässigen Partien und schmalen Schnüren im triadischen Dolomit auftreten, sind zwar in Farbe und Consistenz den Silberschiefern ähnlich, lassen sich aber doch von diesen namentlich dadurch unterscheiden, dass ihnen der feinschuppige Glimmerbelag auf den Spaltflächen fehlt.

Wie aus dem Profil (Fig. 14) hervorgeht, sind die Schichten in der Nordwestgrube aufs äusserste gestört.

Den wichtigsten Leithorizont für den Bergmann bilden die Lagerschiefer und Sandsteine, welche als Träger der Quecksilbererze gelten. Man kennt in der Nordwestgrube vier Züge von Lagerschiefern mit Quecksilbererzen, welche mit den Buchstaben A, B, C, D bezeichnet werden, und in engem tectonischen Verbande mit einander stehen.

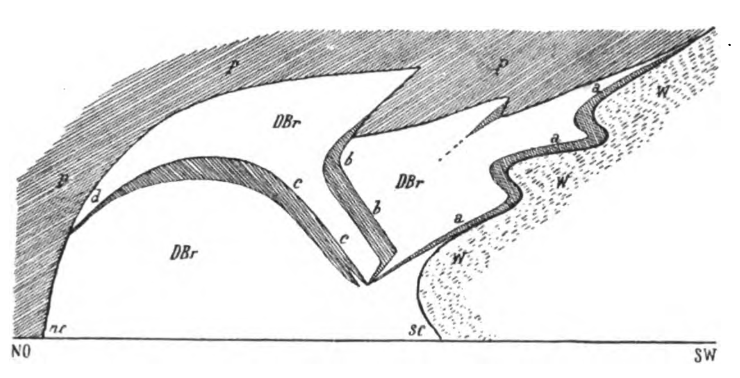
Der südlichste Zug A ist in verticaler und horizontaler Ausdehnung am constantesten und reicht mit nordnordöstlichem Einfallen vom obersten Lauf bis zum IX. Lauf (280 m unter Tage). Das Lager besteht aus schwarzen Schiefern und Sandsteinen, welche durch Aufnahme von Dolomitgeröllen in die unmittelbar anstossende Dolomitbreccie übergehen können.

Ganz unregelmässig sind die übrigen Lager B, C und D, welche ein und demselben vielfach gebogenen und verzweigten Lagerschieferkörper angehören.

Einige kleinere, eingeklemmte Partien von Lagerschiefern und Lagersandsteinen sind an verschiedenen Stellen der Grube vorhanden, haben aber für den Bergbau nur wenig Bedeutung.

[1]) Lipold: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Idria in Krain. Jb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1874. Bd. XXIV. S. 426. (Karte 1 : 11500).

Die übrigen in der Nordwestgrube aufgeschlossenen Gesteine sind Dolomite, Dolomitbreccien, Conglomerate und Kalke. Durch die Lager C und D und die unteren Ausläufer von A wird eine tiefere Hauptpartie dieser Gesteine begrenzt, welche aus Dolomiten und Dolomitbreccien besteht; eine zweite Dolomitpartie liegt zwischen den Lagern B, C, D und dem hangenden Silberschiefer und eine dritte zwischen dem Lager B und A. Nach den Untersuchungen Kossmats sind diese drei Complexe von Dolomiten und Dolomitbreccien identisch und stimmen auch in jeder Beziehung mit den Dolomitbreccien des Muschelkalkes der obertägig aufgeschlossenen Gebirgspartien überein. Die hangende Dolomitmasse ist darnach eine durch Ueberschiebung bewirkte Wiederholung der tieferen Partie.



P Paläozoische Schiefer; W Werfener Schichten; D Br Dolomite und Breccien des Muschelkalkes; a, b, c, d Lagerschieferzüge der Wengener Schichten; nc Nordcontact; sc Südcontact.

Fig. 16.

Schematisches Profil durch die erzführende Partie der Nordwestgrube.

Ausser den beiden eingangs des Abschnittes über die Nordwestgrube erwähnten Grenzcontacten giebt es in der That noch eine Fülle von Ueberschiebungen in dem geschilderten Schichtencomplex. Der südliche Grenzcontact oder „Südcontact“ grenzt das Lager A gegen die Werfener Schichten im S (s. Profil Fig. 14) scharf ab, und verläuft mit mehreren scharfen Krümmungen, welche erst entstanden zu sein scheinen, nachdem das Gleiten der Schichten vollendet war. Es würde sich also um eine nachträgliche Faltung handeln. Eine andere nachträgliche Faltung liegt bei den Lagern B, C und D vor, welche ohne Zweifel nur einen einzigen stark gekrümmten Schichtencomplex darstellen (s. das schematische Profil der Lager Fig. 16). Die jetzige complicirte Lagerung würde also vor der Faltung eine normale Schuppenstructur dargestellt haben, wie sie häufig genug ist.

Die Imprägnation der Lagerschiefer mit Zinnober ist abhängig von den grossen Klüften und Ueberschiebungen und in Folge dessen

jünger als diese. Sie kann erst während der Tertiärzeit erfolgt sein. Wenn auch das Auftreten des Erzes an keinen bestimmten Horizont gebunden ist, so haben doch augenscheinlich die Lagerschiefer in Folge ihres Bitumengehaltes günstig auf die Reduction der in Lösung befindlichen Quecksilberverbindungen und ihre Ausfällung gewirkt.

Die Silberschiefer, welche im Hangenden die Lagerstätte abschneiden und das Erzvorkommen scharf begrenzen, führen in der Nähe des Contactes gediegen Quecksilber und zahlreiche Schwefelkiesknollen. K. führt diese Erscheinung darauf zurück, dass sich am Contact die reichliche Eisenoxydmenge der bituminösen Silberschiefer und der Zinnober der Lagerschiefer theilweise umsetzten. Dabei bildete sich Schwefelkies und durch die reducirende Wirkung der vorhandenen organischen Substanz gediegen Quecksilber.

In Folge der Vereinigung des Nord- und Südcontactes in oberen Teufen und des damit verbundenen Auskeilens der Quecksilberlagerstätte, tritt an der Tagesoberfläche der Silberschiefer unmittelbar an den Südcontact also an den Werfener Schiefer am Vogelsberge (s. Profil Fig. 14).

Die Südostgrube (s. Profil Fig. 15). Sie steht mit der Nordwestgrube in unmittelbarem Zusammenhange, zeichnet sich aber durch eine grössere Einfachheit der tectonischen Verhältnisse aus. Die Silberschiefer des Nordcontactes überdecken auch hier die Dolomitbreccie und legen sich im S unmittelbar an den Südcontact und die Werfener Schichten. Auch hier keilen sich also die Lagerschiefer mit den Quecksilbererzen über dem dritten Laufe aus. Auf den Silberschiefern liegen am Josefischacht Werfener Schichten und weiter nach S Dolomite, welche von Wengener Schichten bedeckt werden. Auch die beiden letztgenannten Schichtencomplexe liegen discordant und durch den Südcontact getrennt auf den Werfener Schichten.

Die Lagerschiefer sind im Dolomit nur wenig ausgedehnt. Nur das Lager A ist als zusammenhängender Zug nachgewiesen, während die übrigen auskeiben oder als dünne Schmitzen auftreten. Das Lager A reicht bis auf den IX. Lauf. Hier sind die Lagerschiefer typisch als Schiefer und Sandsteine ausgebildet, in denen das sogen. „Korallenerz“ auftritt, ein Fund, welcher die vollkommene Analogie mit dem Lagersandstein der Nordwestgrube beweist. Die Grenzen des Lagerschiefers gegen den Dolomit bilden mehrere Verwerfungen mit glänzend polirten Rutschflächen. In den oberen Horizonten fällt das Lager nach NNO ein, während es sich in den tiefsten Partien steil nach SSO umwendet. Wengener Tuffe mit Hornstein kommen im VII. Lauf vor und vertreten hier stellenweise die Lagerschiefer.

Der Hauptgesteinscomplex in der Südostgrube wird von den Dolomiten und Dolomitbreccien des Muschelkalkes gebildet, welche mit denen der Nordwestgrube identisch sind. In den tiefsten Horizonten greifen in dieselben vom Südcontacte her Partien von Werfener Schichten, welche die Erzführung an verschiedenen Stellen abschneiden.

Durch das Zurücktreten der Lagerschiefer und das Vorherrschen der Dolomite weicht auch das Quecksilbervorkommen in der Südostgrube von dem der Nordwestgrube ab. Der Zinnober tritt hier weniger lagerförmig als in schmalen Gängen und Trümern auf.

Die zahlreichen Ueberschiebungsflächen, welche in der Südostgrube vorkommen, stehen ebenso wie in der Nordwestgrube in den tieferen Horizonten steil, während sie sich in den oberen Teufen flach legen. Ausser den nordwestlich streichenden Hauptklüften giebt es hier aber noch fast senkrecht zu diesen verlaufende Querklüfte.

Ausdehnung des Erzvorkommens.

Ohne alle Frage setzen die Quecksilbererze Idrias in grössere Teufe nieder, schwieriger ist die Beantwortung ihrer horizontalen Ausdehnung. Die Fortsetzung nach SO wurde durch die Betrachtung der Verhältnisse in der Südostgrube klargestellt.

Da man eine gegenseitige Annäherung des Nord- und Südcontactes nach NW beobachten kann und zwar in ganz verschiedenen Teufen, so hat es also nicht den Anschein, als ob sich die Lagerstätte nach NW noch weit erstreckt. Die zahlreichen Ueberschiebungslinien in der Umgegend von Idria vereinigen sich überhaupt in dieser Richtung sehr bald zu einer Hauptstörung.

Die geologischen Verhältnisse im N des Bergbaudistrictes also nördlich vom Nordcontact berechtigen ebenfalls nicht zur Annahme weiterer Quecksilbervorkommen.

Es ist also nur noch das südlich vom Südcontact liegende Gebiet zu betrachten, welches durch zwei ausgedehnte Querstrecken näher untersucht wurde. Der Gersdorf-Liegendschlag, welcher vom Inzaghischacht ausgeht, tritt jenseits des Lagers A über den Südcontact in die Werfener Schiefer, durchfährt dann Silberschiefer und hierauf dunklen Dolomit mit zahlreichen Klüften und einigen schönen Zinnobererzgängen. An

diesen Dolomit grenzt nach S in Folge einer Verwerfung rother lettiger Werfener Schiefer, auf welchen wieder klüftiger Dolomit folgt. Zwischen dem ersten Dolomitcomplex und den rothen lettigen Werfener Schiefern findet sich ein Lettenbesteg mit freiem Quecksilber, welches aus altem Versatz herrührt.

Man hat also noch südlich des Südcontactes Ueberschiebungen angetroffen, an welche Quecksilbererze gebunden sind. Ausserdem wird hier wieder der Beweis geliefert, dass die Quecksilberführung auf keinen bestimmten geologischen Horizont beschränkt ist, denn die Werfener Schiefer sind hier ebenso imprägnirt, wie an andern Stellen die Dolomitbreccien und Lagerschiefer.

Die zweite Untersuchungs-Querstrecke ist der Südwestschlag beim Josefischacht auf dem VII. Lauf der Südostgrube. Die Strecke durchfuhr nach S vom Südcontact aus zunächst flach nördlich einfallende Platten von merglig kalkigen und sandigen Werfener Schiefern, dann Dolomit mit Quecksilbererzen, einem Schmitz Lagerschiefer und etwas Korallenerz, hierauf flach gelagerten, ziemlich bunt gefärbten Werfener Schiefer, eine steil stehende, wenig mächtige Schicht von Lagerschiefer und schliesslich Dolomit. Die Schichtencomplexe sind von Klüften durchsetzt und durch solche von einander getrennt.

Auch hier wurden also südlich des Südcontactes Ueberschiebungen und Quecksilbererze nachgewiesen.

Kossmat giebt in Folge dieser Erfahrungen den Rath, den Gersdorf-Liegendschlag und eine ihm parallele Strecke bis zum Südcontact des Vogelsberges zu treiben und event. einen Schacht abzuteufen, und zwar am Nordabhange des Vogelsberges zwischen dem Gipfel und dem oberen Brandgraben. — Vergl. über Idria d. Z. 1894 S. 10—18.

Krusch.

Die Entstehung der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter. (A. Brunlechner: Die Entstehung und Bildungsfolge der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter. Jahrb. d. naturh. Landesmuseums von Kärnten. Heft 25. Klagenfurt 1899, S. 61).

Der Verfasser giebt zunächst einen Ueberblick über die Bleiberger Lagerstätte, schildert in einem zweiten Abschnitt die Erze und ihre Begleitminerale und gebt im dritten Abschnitt auf die Bildungsfolge und im vierten auf die Entstehung der Erzlagerstätten genauer ein. In Bezug auf den Inhalt des ersten und zweiten Theils der Abhandlung verweisen wir auf den Aufsatz Hupfeld's über den Bleiberger Erzberg d. Z. 1897 S. 233 mit sehr ausführlichem Litteraturverzeichniss, einer Lagerstättenkarte S. 237 und zahlreichen Profilen. Auf den dritten und vierten Theil der B.'schen Arbeit möchte ich hier genauer eingehen, weil er eine Uebersicht der wichtigen Theorien enthält, die überhaupt zur Erklärung des Bleiberger Vorkommens bisher aufgestellt worden sind, und weil noch besonders die Lagerstättenbildung durch Concentrationsprocesse eingehender erörtert worden ist.

Die Altersfolge der Mineralien.

Es wurde das Aufgewachsensein der krystallisirten Elemente und nur bei derben Mineralien die Ueberkrustung als Grundlage der Altersfestsetzung benutzt.

B. kommt zu dem Resultat, dass man zwei Erzgenerationen annehmen muss; dies gilt z. B. für Zinkblende, Bleiglanz, Calcit, Wulfenit. In der ersten Generation herrscht Bleiglanz, in der zweiten Zinkblende quantitativ vor. In der ersten Generation wurde als Bildungsfolge festgestellt: Kalk, Blende, Bleiglanz, Blende, Baryt, Markasit, Calcit, Fluorit und in der zweiten Generation: Blende, Bleiglanz, Schalenblende, Baryt, Markasit, Calcit, Fluorit, Dolomit, Anhydrit. An die zweite Generation schliessen sich die Folgebildungen, und zwar dem Alter nach Anglesit, Cerussit, Plumbocalcit, Wulfenit, Galmei, Kieselzinkerz, Hydrozinkit, Limonit. Es ist naturgemäss, dass namentlich bei den Folgebildungen öfter mehrere Minerale gleichzeitig entstanden und dass es noch eine grosse Menge weiterer beobachteter Successionen giebt. In diese Gruppe gehören auch Ilsemannit, Schwefel und Zinkvitriol, Mineralien über deren Vorkommen in Bleiberg es noch keine verlässlichen Beobachtungen giebt.

Entstehung der Erzlagerstätten.

Schon vor langer Zeit erkannte man die Eigenart des Bleiberger Erzvorkommens nämlich dass es weder zu den Gängen noch zu den Lagern gehört. Man erkannte aber auch seine Abhängigkeit von Spalten und Hohlräumen, und fand heraus, dass die Erze jünger als die Kalke sind und erst später als wässerige Lösungen herbeigeführt und niedergeschlagen wurden.

Als erste Heimstätte aller Erze sieht man oft die krystallinen Schiefer an, welche in den Alpen entweder das unmittelbare Liegende der Triasformation bilden oder durch paläozoische Sedimente von ihr getrennt sind. Die krystallinen Schiefer können ihren Metallgehalt entweder an das Triasmeer oder später an die Sedimente durch

Thermalquellen abgegeben haben. Im ersteren Fall entstanden metallarme Sedimente in bedeutender Mächtigkeit; aus dem Metallgehalt derselben wurden später durch concentrirende Umlagerungsprocesse metallreiche Erzlagerstätten gebildet; im letzteren Fall, also dem der Thermalquellen, muss man bei dem grossen Areal, auf welchem sich die Erzvorkommen finden, ein complicirtes tiefreichendes Spaltensystem voraussetzen.

Das Auftreten der Erze lediglich in bituminösen, schiefrigen und mergligen Gesteinen führte Autoren zu der Vermuthung, dass die Erze den Schichten selbst entstammen, in denen sie sich jetzt finden.

Makuć, der langjährige Leiter der Bleiberger Gruben, nahm in Hinblick auf die im Bleiglanz eingebetteten, verkitteten und inkrustirten Megalodussteinkerne eine erweiterte Lateralsecretionstheorie an, welche die Minerallösungen nicht aus dem unmittelbarsten Nebengestein kommen lässt. Der auch heute noch dem Schiefer und bituminösen Kalk entströmende Schwefelwasserstoff fällte die in Lösung befindlichen Metallsulfate als Sulfide.

Pošepny[1]) glaubt, dass Typen wie Bleiberg durch metallführende Thermalwässer entstehen. Die Erze haben sich nach ihm entweder in präexistirenden Hohlräumen abgesetzt, oder sie haben sich da, wo keine Krustenbildung beobachtet wird, ihren Raum erst durch Metamorphose und Metasomasis geschaffen. Durch geodynamische Wirkungen gebildete Hohlräume nennt Pošepny Discissionsräume, und solche, welche durch Gesteinsauflösung entstanden, Dissolutionsräume. Er unterscheidet die Region der seichten (vadosen) von der der tiefen (profunden) Circulation und lässt beide durch den Grundwasserspiegel getrennt werden. Da in der vadosen Region die Höhlen theilweise mit Luft erfüllt sind, während sie in der profunden Region voll Flüssigkeit stehen, so setzen sich die Mineralien im ersteren Falle nur am Boden ab und an den Firsten und Wänden bilden sich stalaktitische Absätze (Röhrenerz, Galmei und Plumbocalcitzapfen), während im letzteren Falle ein gleichmässiger Mineralabsatz im ganzen Raume stattfindet. In profunden Spalten entstehen symmetrische Ausfüllungen, in den unregelmässigen Hohlräumen concentrische Krusten, in beiden Fällen ist ein reichlicher Mineralabsatz nur bei Annahme von sich beständig erneuernder und in Circulation befindlicher Lösung denkbar. Sulfide entstehen in der profunden Region unter Ausschluss von Luft; kommen diese später der vadosen Region nahe, so entstehen aus ihnen Sauerstoffsalze und Oxyde.

Die lagerartigen Vorkommen von Bleiberg werden von Pošepny als jünger als das Muttergestein aufgefasst.

Ganz analoge genetische Verhältnisse behandelt Höfer[2]) bei den Blei-, Zink- und Eisenerzlagerstätten im Muschelkalk Oberschlesiens. Die Resultate, die er bei der Untersuchung dieser Vorkommnisse erhalten hat, wendet er auch auf die ähnlichen Lagerstätten in der oberen alpinen Trias an.

Daraus, dass diese Erzvorkommen in mehreren Stufen der mitteleuropäischen Trias sehr häufig sind, glaubt H. die Schlussfolgerung ziehen zu müssen, dass diese Niveaus schon bei ihrer Bildung erzführend waren und dass sich der Bleiglanz aus dem Meereswasser abgeschieden hat, weil das Muttergestein lediglich marin ist. Bei einer späteren Umlagerung der Erze wurden sie wieder in der Nähe ihres Ursprungsortes concentrirt. Hierbei fand neben der Gesteinsauflösung der Process der Bleiglanzabscheidung statt; es liegt also nach H. keine Verdrängungspseudomorphose vor. Die Anreicherung gewisser Schichten bei ihrer Scharung mit Klüften erklärt sich aus ihrem Bitumengehalt.

Die Hohlräume wurden durch das Freiwerden von Kohlensäure erweitert, und deshalb kann die Krustenbasis das jüngste Element der Absätze darstellen. Zinkblende von gleichem Alter kann in Folge dessen die Kalkunterlage des Bleiglanzes imprägniren und zu gleicher Zeit in Krystallen auf der Bleiglanzkruste sitzen.

Brunlechner erörtert nun die Möglichkeit der Lagerstättenbildung durch Concentrationsprocesse eingehender, „weil dieser Entstehungsart die einfachsten Voraussetzungen zu Grunde gelegt sind und weil die Art und Weise der Vertheilung der Erze im weit ausgebreiteten und mächtigen Schichtencomplexe des Wettersteinkalkes speciell durch diese Hypothese eine befriedigende Erklärung zulässt“.

Die ursprünglich fein vertheilten Metallsulfide konnten erst nach Zerklüftung des Kalksteins durch Concentrationsprocesse beeinflusst werden. Die zahllosen Risse, die das splittrige Gestein heut zeigt, wurden durch dynamische Wirkungen veranlasst und machten den ganzen Gesteinscomplex den Grundwassern zugänglich bis zu grossen

[1]) Pošepny: Ueber die Entstehung der Blei- und Zinklagerstätten in auflöslichen Gesteinen. Bericht über den allgem. Bergmannstag in Klagenfurt 1893. S. 77. — Referat d. Z. 1893 S. 398.

[2]) Höfer: Die Entstehung der Blei-, Zink- und Eisenerzlagerstätten in Oberschlesien. Oesterr. Z. f. B. u. H. 1893 S. 67—73, 79—83.

Tiefen. Einzelne Spalten wurden hierbei durch mineralische Substanz verschlossen, andere hingegen unter günstigen Verhältnissen erweitert.

Die Sulfide Bleiglanz und Blende sind vielleicht als Sulfate löslich gemacht worden, sie gingen als solche bis auf eine bitumenführende Schicht nieder und wurden hier reducirt und niedergeschlagen. Durch etwa auftretende Kohlensäure wurden Discissonsräume erweitert und Dissolutionsräume geschaffen.

Der Hangendschiefer in Bleiberg schützte den Lagerstättenbildungsraum vor Wasserandrang und Auslaugung und begünstigte an der Contactzone die Wasserführung.

Seine Kiese werden durch die lufthaltigen Wässer zersetzt und die entstehenden sauren Wässer geben Veranlassung zur Gypsbildung und zur Entwickelung von Kohlensäure. Ausserdem entsteht bei der Einwirkung von solchen sauren Wässern auf Markasit Schwefelwasserstoff. In der Trias Kärntens giebt es in der That mehrere Stellen, an denen Schwefelwasserstoff in grösserer Menge auftritt; hierher gehören die Schwefelquellen im ärarischen Tiefbau in Raibl, die im Rankgraben bei Malborgeth und die im Schwefelgraben bei Lussnitz, welche alle auf einer ostwestlichen, zur Gailthaler Bruchlinie parallelen Geraden liegen. Die neben Schwefel auch Kalksinter absetzenden Raibler Quellen liegen nahe der Grenze von dolomitischem Kalkstein und dem Hangendschiefer. Die Lussnitzer Quelle führt bei 7,5° R. neben Schwefelwasserstoff auch freie Kohlensäure, Sulfate der Alkalien, Magnesium- und Calciumsulfat, ausserdem geringe Mengen Eisenoxyd, Kieselsäure und Natriumchlorid. Wenn organische Stoffe auf Sulfate von Alkalien und alkalische Erden einwirken, werden sie naturgemäss zu Sulfiden reducirt.

Es sind alle Vorbedingungen vorhanden, dass sich Minerallösungen von ähnlicher Zusammensetzung auch im Bleiberger Revier bilden konnten und dass derartige Schwefelwasserstoffträger mit Erzlösungen zusammentrafen, namentlich bei Scharungen von Klüften. Die Verwerfungen im Hangendschiefer konnten Bitumen in den erzführenden Kalk transportiren. Je nachdem die Präcipitation des Erzes entweder in einer bitumenreichen Gesteinsschicht, oder auf einer Kluft oder in einem Hohlraum stattfindet, entstehen lagerförmige Massen, gangförmige Körper und Erzkreuze und endlich eigentliche Höhlenfüllungen. Ein Theil der Sulfate wird auch in basische Carbonate verwandelt werden unter Bildung von Gyps.

Diese sogen. Concentrationsprocesse sind natürlich jünger als die Hauptdislocationen. Die Längserstreckung der Erzschläuche in Bleiberg und Kreuth ergab sich aus der Lage der Schichtenflächen zu den Discissionsräumen. Es treten zwar in Bleiberg Verwerfungen auf, welche jünger sind als die Erzlagerstätten, oft aber ist die Verwerfung einer Lagerstätte eine scheinbare, wenn sich nämlich die Erzlösungen den Weg durch den Verwerfer zu den bereits verworfenen Theilen bahnen mussten. In solchen Fällen sind bei benachbarten Verwerfern die stufenförmigen Uebersetzungen der Anreicherungen meist einseitig und gleichgerichtet; die Erze nehmen mit der Entfernung vom Erzbringer bis zur gänzlichen Vertaubung ab. Man kann also die Circulationsrichtung der mineralführenden Lösungen feststellen. Hierbei verhielten sich die Kreuzschiefer genau so wie bituminöse Kalkschichten.

Der in den atmospärischen Wässern enthaltene Sauerstoff wird zunächst die obere Erzzone oxydiren und dann in immer grösserer Tiefe zur Wirkung kommen. Die leicht zu oxydirende Blende wird dabei zunächst zur weiteren Wanderung geneigt sein. Es entstehen auf diese Weise die von Brunlechner Folgebildungen genannten Mineralien, welche auch unterhalb des Grundwasserspiegels auftreten können, in der Nähe des Ausgehenden aber am häufigsten sein werden. Während aber in den oberen Teufen lediglich Sauerstoffsalze und Oxyde abgesetzt werden, können sich in der Tiefe durch Reductionsmittel wiederum Sulfide bilden. Wo grössere Dislocationen vorhanden sind, können sauerstoff- und kohlensäurereiche Ströme grössere, tieferliegende Erzdepots umlagern. So erklärt B. seine zweite Generation, deren Vorkommen demnach also nur local sein kann. Hier treten Gyps und Dolomit auf und werden von B. als ein Beweis für eine Erweiterung des Kluftnetzes und für die schliessliche Erschöpfung des Metallgehalts in der extrahirten Erzzone aufgefasst.

Ueber die Entstehung der Erzbegleiter ist Folgendes zu sagen: Der Baryt soll ebenso wie die Erze aus dem erzführenden Kalk stammen. Man findet ihn auch ohne Erz in der Triasformation Kärntens, z. B. am Magdalensberge und im Bartolograben. Er tritt in Hohlräumen, in Nestern in Gesteinen und in Klüften auf. Transportirt wurde er wohl als Baryumbicarbonat und ausgefällt durch Alkalisulfate, wenn die Temperatur der Gewässer nicht über 20 — 22° war (Bischof: Geol. II S. 220). Organische Substanzen reduciren den Baryt zu leichtlöslichem Schwefelbaryum, welches wieder ausfällend auf Schwermetalllösungen wirkt. Auf diese Weise konn-

ten Pseudomorphosen von Blende nach Baryt entstehen. Baryumsulfid wird durch Kohlensäure und Alkalicarbonat in lösliches Carbonat umgewandelt. Die gewöhnliche Entstehung des Baryts nach den Metallsulfiden geht aus der häufigen Succession Bleiglanz-Baryt hervor.

Markasit entsteht z. B. durch Reduction von Eisenvitriol durch organische Substanzen. Da Zinkblende Eisen als Bisulfid beigemengt enthält, darf man wohl eine gleiche Fällung für beide Mineralien annehmen. In der zweiten Generation ist Markasit häufig als Ueberzug oder Anflug auf Schalenblende. Calcit ist in beiden Generationen häufig, er kommt als leicht lösliches Element erst spät zur Ausscheidung.

Die isolirten Bleiglanz- und Zinkblendeindividuen in compactem Kalk entstanden durch Verdrängung von Calcit und dürften als Gebilde der zweiten Generation aufzufassen sein.

Flussspath ist im Allgemeinen in Bleiberg selten. Er soll auch aus dem Kalk stammen. In gewöhnlichem und kohlensäurehaltigem Wasser ist er löslich. Meist tritt er als Ueberkrustung auf Calcit auf.

Der Dolomitspath stammt aus dem Hangenden des Schiefers und kommt auf Spalten in die höheren Schichten des erzführenden Kalkes, diesen local dolomitisirend. Mit dem Dolomit entstanden gleichzeitig Zinkblende und Greenockit.

Gyps stammt theilweise ebenfalls aus dem Hangenden des Kalkes, bildete sich aber auch durch Vitriolisirung des im Hangenden enthaltenen Kieses in der Nähe der Kalkgrenze und durch Vitriolisirung der Blende im Kalk.

Von den Folgebildungen sollen hier genannt werden Anglesit, welcher durch Oxydation des Bleiglanzes entsteht, und Cerussit, welcher meist auf angeätztem oder zerfressenem Bleiglanz sitzt. Beim Plumbocalcit kamen die Carbonate des Bleis und Calciums gleichzeitig zur Krystallisation. Der Kern enthält nahezu doppelt so viel Blei als die Hülle der Krystalle, ein Beweis, dass naturgemäss zuerst die schwerer löslichen, bleireicheren Absätze entstanden. Wulfenit entstand aus dem nachgewiesenen Calciummolybdat und Bleiglanz. Man kann sicher zwei Altersstufen von Wulfenit nachweisen. Hydrozinkit und Galmei bildeten sich aus der Blende, wie zahlreiche Pseudomorphosen beweisen, und zwar das erstere Mineral im Allgemeinen früher; Hydrozinkit entsteht noch jetzt auf dem Grubenholz. Auch Kieselzinkerz ist aus der Blende hervorgegangen. Die Kieselsäure kann aus dem Kalk oder den Hangendschichten stammen, da Alkalibicarbonatlösungen zersetzend auf Silicate einwirken. Treffen Kaliumsilicat und Zinksulfat zusammen, so bildet sich Zinksilicat. Da sich Kieselzinkerz in kohlensäurehaltigem Wasser ziemlich leicht und ohne Zersetzung löst, so wandert es auch leicht. Greenockit spaltet sich bei der Zersetzung cadmiumhaltiger Blenden ab.

B. fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen wie folgt zusammen:

1. vom chemischen Standpunkte lässt sich nichts dagegen einwenden, dass sich die Lagerstätte durch Concentrationsprocesse aus solchen Elementen bildete, welche schon im erzführenden Kalk oder in den Hangendschichten vorhanden waren. Sie entstand nach bedeutenden Dislocationen, wurde aber in Folge späterer Störungen einer partiellen Umlagerung unterzogen. Ihre Bildungszeit dürfte in das Spättertiär fallen, da die Dislocationen von Bleiberg nur als Theilerscheinungen allgemeiner Bewegungen im Gebiete der Alpen aufgefasst werden können.

2. Die Form der Erzlagerstätten wird zum Theil durch vorhanden gewesene Hohlräume bestimmt; ausserdem entstanden durch metamorphische Processe Erzimprägnationen.

3. Es giebt zwei Erzgenerationen, von denen die zweite als partielle Umlagerung nur local auftritt. In beiden Generationen folgen über den genannten Erzen Baryt, Markasit, Calcit, Fluorit; in der zweiten folgt noch Dolomit und Anhydrit[3]).

Litteratur.

3. O. Herrmann: Der Steinbruchbetrieb und das Schotterwerk auf dem Koschenberge bei Senftenberg. Technisch-geologische Studie. Zeitschr. f. Architectur und Ing.-Wesen. 1898. 6 S. 4°. 1 Tafel.

Der weit ins Flachland vorgeschobene Koschenberg bildet einen Ausläufer des Lausitzer Gebirges und wurde wegen seiner Zusammensetzung aus harten Gesteinen schon früh dem Steinbruchsbetrieb unterworfen, dessen Erzeugnisse in der steinarmen Umgebung sehr gesucht waren. Er wird in der Hauptsache von einer feinkörnigen quarzreichen Grauwacke silurischen Alters gebildet, welche von einem mindestens 50 m breiten porphyrischen Biotitgranit durchsetzt wird. Berührungserscheinungen an der Grenze beider Gesteine sind vorhanden, aber in mässigem Umfang. Grauwacke und Granit werden wiederum von einem nordnordöstlich streichenden und in dieser Rich-

[3]) Siehe ausser den in dem Referat angeführten Stellen noch über Bleiberg d. Z. 1894 S. 82 und 1899 S. 138.

tung sich scheinbar auskeilenden Gang von Diabas durchsetzt. Das mittelkörnige, am Salband feinkörnige Gestein ist dunkelgrün, sehr fest und zäh und zeigt blassgrüne Feldspäthe neben schwarzem Augit, etwas Glimmer und Schwefelkies. In der Industrie wird der Diabas als „Diorit“ oder als „Syenit“ bezeichnet. Ein technisch hoch entwickelter Steinbruchbetrieb, welcher des Näheren auch zeichnerisch erläutert wird, beschäftigt sich seit etwa 12 Jahren mit der Gewinnung der Grauwacke und des Diabases. Erstere wird in den grösseren Blöcken zu Packlagern der Kunststrassen in den kleineren maschinell zu Strassen-Schotter von 4 verschiedenen Korngrössen verarbeitet. Der Diabas lässt seines dunkelgrünen Farbentones und der grossen Blöcke halber eine Verwendung zu geschliffenen und polirten Arbeiten zu. Die Hauptmasse jedoch wird zu bossirten Pflastersteinen hergerichtet, welche wegen ihrer grossen Härte und Zähigkeit und der rauhen Kopfflächen sehr geschätzt werden. Die Abfälle gehen mit den Grauwacken zur Schottererzeugung. Der Granit steht z. Z. nicht in Benutzung. Nur das grusige Verwitterungsproduct wird als färbender Zusatz von den Glasfabriken der benachbarten Hohenbockaer Gegend benutzt. *A. Leppla.*

4. Krischan, C., und L. Zwanziger: Ueber die Regulirung von geschiebeführenden Flüssen. Eine Studie. Graz, F. Pechel 1898. 7 S. Pr. 1 M.

Um den nachtheiligen Einfluss der Buhnen auf das Querprofil des Flussbettes und damit auf die Geschwindigkeit und mechanische Thätigkeit des Flusses zu mindern, schlagen die Verfasser vor, den Buhnen eine andere Form als bisher zu geben, nämlich eine vom Ufer nach der Mitte des Bettes parabolisch abfallende Kronenlinie. Dadurch würde dem natürlichen Querprofil des Flussbettes am wenigsten Eintrag gethan. Solche Buhnenformen wurden am Draufluss an concaven Ufern ausgeführt und haben sich bewährt.

5. Mankiewicz, H. J., Dr. jur.: Die Rechte und Pflichten des Aufsichtsraths der Actiengesellschaft nach dem Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897. Berlin, Struppe & Winckler 1899. 34 S. Pr. 1,20 M.

Die kleine Schrift enthält eine knappe und doch das Wesentliche aller Rechte und Pflichten des Aufsichtsraths der Actiengesellschaft erschöpfende Darstellung.

Nach einleitenden Bemerkungen werden zunächst unter der Ueberschrift „Die Bestellung des Aufsichtsraths“ diese selbst und im Anschluss daran Zahl und Wählbarkeit der Mitglieder, Charakter der Thätigkeit des Aufsichsraths, Rechtsverhältniss zur Gesellschaft und innere Organisation eingehend besprochen. In einem zweiten Abschnitt wird die Thätigkeit des Aufsichtsraths dargelegt, zunächst im Allgemeinen, dann im Besonderen bei der Gründung, Nachgründung und Auflösung der Gesellschaft. Der dritte Abschnitt handelt von der wichtigsten gesetzlichen Neuerung, von der Vergütung des Aufsichtsraths. Der Schlussabschnitt erläutert die Frage der Verantwortlichkeit des Aufsichtsraths nach ihrer civilrechtlichen und strafrechtlichen Seite.

Die Darstellung ist klar und übersichtlich, so dass die Schrift gerade auch wegen ihrer Knappheit als trefflicher Wegweiser und Rathgeber für die Aufsichtsrathsmitglieder bei Ausübung ihrer wichtigen und verantwortungsreichen Thätigkeit empfohlen werden kann. *F.*

6. H. Potonié, Dr., Königl. Bezirksgeologe: Eine Landschaft der Steinkohlenzeit. Erläuterung zu der Wandtafel, bearbeitet und herausgegeben im Auftrage der Direction der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin. Leipzig, Gebr. Bornträger. 1899. 40 S. mit 30 Textabbild. u. einer Tafel.

Der Verfasser hat es versucht, auf Grund des heutigen Wissens von der Flora der Steinkohlenformation eine Landschaft zu componiren, wie sie etwa während der Zeit der Ablagerung des mittleren productiven Carbons, also während der Bildungsepoche des Hangendzuges des niederschlesisch-böhmischen Beckens oder der unteren Saarbrücker Schichten bestanden haben kann. Während des Absatzes dieser Schichten muss, nach dem floristischen Befunde zu urtheilen, die Carbonflora sowohl hinsichtlich der Mannigfaltigkeit der Arten als auch des Reichthums an Individuen ihren Höhepunkt erreicht haben. Der Verfasser hat sich bei der Reconstruction der Formen einzig und allein an die wirklich festgestellte Zusammengehörigkeit der Reste gehalten und an den gerade durch ihn als Botaniker von Fach gezogenen Vergleich der fossilen Reste hinsichtlich ihrer Stellung und Function mit solchen heute lebender Pflanzen. Auf diese Weise ist denn ein Bild entstanden, welches sich wesentlich von den bisherigen Bildern von Steinkohlenlandschaften unterscheidet, indem es denselben ihren bisherigen ganz abnormen, man kann sagen, unnatürlichen Charakter nimmt, dafür aber dem Botaniker und auch dem aufmerksamen Laien eine viel natürlichere Darstellung bietet, die man sich — der Ausdruck sei hier gestattet — weit eher in die Gegenwart übersetzen kann: man stelle sich ein Waldmoor etwa des subtropischen Gürtels vor und setze an die Stelle der alten Pteridophyten und Gymnospermen die heute vorherrschenden Angiospermen und Gymnospermen.

Abgesehen von den Berichtigungen hinsichtlich des Aussehens der Lepidodendren, Sigillarien, Calamarien und Cordaïten, erscheinen als ganz neues Element auf der Tafel die windenden und kletternden Farne (Farnlianen) — Sphenopteris und Mariopteris — und als Wasserpflanzen das schwimmende Rasen bildende Sphenophyllum.

Die heute zu Gunsten der Ansicht von der autochthonen Entstehung der grossen Mehrzahl der Kohlenflötze entschiedene Frage, zu welcher der Verfasser durch seine Untersuchungen über die Stigmarien und ihre Appendices wesentlich beigetragen hat, ist mitbestimmend bei der Componirung der Landschaft gewesen. Es ist ein niedriger, vollständig ebener, unseren Moorböden in seiner Zusammensetzung vergleichbarer, von Wasserflächen unterbrochener Boden, der von einem Hochwalde von Lepidodendren und Sigillarien mit eingestreuten Cordaïten bestanden ist. Farne, theils baumartig, theils als Farnlianen, endlich als niedere Stauden bilden den zweiten wesentlichen Bestandtheil der

Vegetation; auf den flach mit Wasser bedeckten Partien wuchert ein Calamarienwald, während die offenen, tieferen Wasserflächen schwimmende Rasen von Sphenophyllum tragen. Nach dem gänzlichen Fehlen von Jahresringen bei den Carbonpflanzen überhaupt etc. hat man sich das Klima als ein dauernd gleichmässiges ohne kalte Winter vorzustellen. *F. Kaunhowen.*

7. Unger: Die Felsenstrecke des Rheins zwischen Bingen und St. Goar. Zeitschr. f. Bauwesen, 1898. Berlin, W. Ernst & Sohn. 16 S. 4°. m. 3 Fig. u. 1 Tafel.

Der Rhein hat im Schiefergebirge die seitliche Erosion noch nicht so weit fortgesetzt oder sein Bett erweitert, dass die Geschwindigkeit überall bis zur Aufschüttung von Schotter ermässigt wurde. In der sog. Felsenstrecke zwischen Bingen und St. Goar, wo der Fluss über quer zu seinem allgemeinen Lauf streichende Schichten des Unterdevon setzt, treten diese riff- und klippenartig im Flussbett auf grossen Strecken bei Niedrigwasser zu Tage oder reichen nahezu bis an oder auch über den Spiegel desselben. Es sind vornehmlich steilstehende mit 40—90° geneigte Bänke von sehr hartem und festem Quarzit aller Stufen des Unterdevons, von den bunten Phylliten anfangend bis zu den Koblenzschichten, in wenigen Fällen sind es auch quarzitische Schiefer und Thonschiefer, auch wohl feinkörnige Grauwacken der letztgenannten Stufe und endlich Quarzgänge. Die Klippen hinderten seit jeher den sich immer mehr steigernden Schiffahrtsverkehr, und man war gezwungen, auf eine Abhilfe zu sinnen, ohne dass das Oberwasser in der Rheingaustrecke wesentlich zum Sinken gebracht würde. Der Forderung, die Tiefe des Fahrwassers bei gemitteltem Niedrigwasser auf 200 cm, also nur um 60 cm tiefer als das bisherige zu bringen, glaubte man unter Berücksichtigung aller Umstände und Bedürfnisse dadurch am besten gerecht zu werden, dass man im offenen Strom durch Spreng- und Räumungsarbeit eine Fahrrinne von der angegebenen Tiefe herstellte. In den harten Quarziten wurden die Bohrlöcher durch Taucherschächte, welche mit Stossbohrmaschinen ausgerüstet waren, geleistet, während in den weicheren Schichten, in den Grauwacken, Phylliten und Thonschiefern durch Felsenbrecher, herabfallende meisselförmige Stampfer von Flusseisen von 20 000 kg Gewicht, Erfolg erzielt wurde. Bis zum 30. Juni 1898 wurden insgesammt 257 546,57 cbm Gestein gesprengt und weggeräumt. *A. Leppla.*

8. Württemberg: Geognostische Specialkarte von Württemberg. Atlasblatt Kirchheim. Nebst Begleitworten. Unter Zugrundelegung der früheren Aufnahmen und Beschreibung von C. Deffner revidirt und von neuem bearbeitet durch E. Fraas. Herausgegeben von dem kgl. Statistischen Landesamt. Stuttgart 1898.

Das im Jahre 1872 der Oeffentlichkeit übergebene Blatt Kirchheim erscheint hier in neuer Ausgabe. Die Karte hat in den Formationsgrenzen nur untergeordnete Aenderungen erlitten. Dagegen waren in der Darstellung der vulcanischen Erscheinungen nach den Arbeiten Branco's und der diluvialen und alluvialen Ablagerungen wesentliche Berichtigungen nöthig. Um diese Frage bewegen sich auch in der Hauptsache die nicht unbeträchtlichen Ergänzungen, welche E. Fraas in den Begleitworten niedergelegt hat. *A. Leppla.*

Neuste Erscheinungen.

Bellerode, B.: Bergbau-Vorrechte in der Herrschaft Pless in Oberschlesien. 1. Theil. Breslau. Pr. 4 M.

Benoît, Félix: Etude sur les ardoisières de l'Anjou. Géologie, exploitation, législation. Paris, Dunod. Pr. 4 M.

Boillot, L.: Aux mines d'or du Klondike. Du lac Bennett à Dawson City. Paris. Pr. 10 M.

Bornhardt, W., Bergassessor: Geographische und geologische Mittheilungen über das deutsche Nyassa-Gebiet auf Grund eigener Reisen. Verhandl. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. Bd. 26. 1899. S. 437—452 m. Taf. 5 (enthaltend u. a. eine topogr. Karte des Gebietes der Kohlenfundstellen zwischen Songuë und Kiwira i. M. 1 : 150 000).

Coignet, F.: Traitement des quartz aurifères. Paris, Béranger. (Bull. Soc. Ind. min.) 1899. Mit 6 Taf. u. Fig. Pr. 16 M.

Douglas, James, L. L. D., New York City: The Copper Queen Mine, Arizona. The Am. Inst. of Min. Eng., New York Meeting, Febr. 1899.

Fuchs, Th.: Der Giesshübler Sandstein und die Flyschgrenze bei Wien. (Aus „Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.") Wien, C. Gerold's Sohn. 5 S. Pr. 0,10 M.

Galizien, Geologischer Atlas. Herausg. v. d. Physiograph. Commiss. der Akad. der Wissensch. in Krakau. Lieferg. IX u. X. Krakau 1897—99. 13 color. Kart. m. Text in polnischer Sprache.

Hofmann, A., u. Dr. F. Ryba: Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa. Prag, J. G. Calve. 114 S. m. 3 Tab. u. e. Atlas von 20 Taf. Pr. 20 M.

Katzer, Friedrich: Ueber die rothe Farbe von Schichtgesteinen. Neues Jahrb. f. Mineralog. etc. 1899. Bd. II. S. 177—181. (Ref. s. S. 59.)

Katzer, Friedrich: Die geologischen Grundlagen der Wasserversorgungs-Frage von D. Tuzla in Bosnien. Herausg. v. der Stadtgemeinde D. Tuzla. 1899. 40 S. m. 6 Fig.

van Kol, Henri, Haag: Ueber Grubenbesitz und Grubenrecht. Montan-Ztg. f. Oesterr.-Ung. Graz 1899, No. 24, 1900. No. 1 u. 2.

Lang, O., Dr.: Zum Reichsberggesetze. Montanmarkt, Hannover 1899. No. 173—176.

Lange, Bergverwalter: Das Vorkommen von Witherit und Smithsonit auf Himmelsfürst Fundgrube bei Freiberg. Jb. f. d. Berg- u. Hüttenw. i. Kgr. Sachsen. Jahrg. 1899.

v. Lendenfeld, Rob.: Die Hochgebirge der Erde. Freiburg i. B., Herder. XIII, 531 S. m. Titelbild in Farbendr., 148 Abbildgn. u. 15 Karten. (Illustrirte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde.) Pr. 14 M., geb. 17 M.

Lothringen: Uebersichtskarte der Eisenerzfelder des westlichen Deutsch-Lothringen. Hrsg. v. der Direction der geol. Landes-Untersuchg. 3. nach dem Stande vom 15. VIII. 1899 bericht. und ergänzte Aufl. 1 : 80 000. Farbdr. Nebst

Verzeichniss der im westl. Deutsch-Lothringen verliehenen Eisenerzfelder. Strassburg. Berlin, S. Schropp in Komm. II, 10 S. Pr. 2 M.

Melion, Dr.: Das Gold, dessen Vorkommen und Bergbau. Grazer Montan-Ztg. 1900. No. 1.

Meunier, Stanislas: La Géologie expérimentale. Paris, Alcan. M. 56 Fig. Pr. cart. 4,80 M.

Mourlon, Michael: Bibliographia geologica. Répertoire des travaux concernant les sciences géologiques dressé d'après la classification décimale. Série A, se rapportant aux publications antérieures à 1896. Tome I. — Série B, se rapportant aux travaux parus à partir du 1. janvier 1896. Tome II (B. I erschien 1898; s. d. Z. 1898 S. 114). Bruxelles, Hayez. Pr. pro Bd. 8 M.

Nordenskjöld, O.: Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen Expedition nach den Magellanländern 1895—1897 unter Leitung von O. Nordenskjöld. 1. Bd. Geologie, Geographie und Anthropologie. 1. Heft. Berlin. Mit Abbldgn., 2 Kart. u. 12 Taf. Pr. 10 M.

Pinner, Albert: Das deutsche Aktienrecht. Kommentar zu Buch 2, Abschnitt 3 und 4 des Handelsgesetzbuches vom 10. Mai 1897. Berlin 1899, H. W. Müller. 382 S. Pr. cart. 8 M.

Richter, Ed., Prof. Dr.: Die Grenze der Geographie. Rectoratsrede. Graz, Leuschner & Lubensky. 19 S. Pr. 0,60 M.

Richter, E., Prof. in Graz, Präsident der Gletschercommission: Les variations periodiques des Glaciers. IV. Rapport, 1898. Rédigé au nom de la Commission internationale des glaciers. Extrait des Archives des Sciences physiques et naturelles, Bd. VIII, 1899. Genf. S. 85—114.

Sederholm, J. J.: Les dépôts quaternaires en Finlande. Bull. de la Comm. géol. de Finl. No. 10. Helsingfors 1899. 28 S. m. 1 Karte.

Stella, Augusto, Ing.: A proposito di genesi dei Giacimenti di Petrolio. Auszug a. „Rassegna Mineraria“ Vol. XI. 1899. Torino 1899. 5 S.

Weithofer, K. Anton, Dr.: Zur Kenntniss der oberen Horizonte der oligocänen Brackwassermolasse Oberbayerns [mit Pechkohlenflötzen] und deren Beziehungen zur miocänen (oberen) Meeresmolasse im Gebiete zwischen Inn und Lech. Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1899 No. 10. S. 269—282.

Notizen.

Gold bei Port Arthur. Die russische Regierung hat die Kwantung-Halbinsel durch eine Expedition auf Gold durchforschen lassen. Die Arbeiten waren von Erfolg gekrönt, denn es werden nicht weniger als 10 Districte aufgeführt, in welchen das Edelmetall in mehr oder weniger grosser Menge vorkommt: In den Bergen von Leo-te-shan; in den Flüssen auf beiden Seiten des Da-qu-shan-Gebirges; in den Flussbetten und in marinen Lagerstätten bei Sho-bin-dao; in dem Gebirgszuge Lao-khu-shan; im Fluss San-shi-li-pu (in der Nähe des Dorfes gleichen Namens); am Fluss Wim-ho-he; am Loma-san-se; in den Flüssen um Ju-kon-dinme; im Becken des Flusses Li-lian-he und in den Flüssen, welche sich in den See am Dorfe Paotsin ergiessen. Es handelt sich sowohl um primäre als secundäre Lagerstätten; über ihre Bauwürdigkeit können natürlich erst genauere Untersuchungsarbeiten Aufschluss geben.

Der Erzbergbau im Königreich Sachsen, über welchen z. B. d. Z. 1894 S. 61 und 1899 S. 62 genauer berichtet wurde, geht leider von Jahr zu Jahr zurück. Alle fiskalischen Berg- und Hüttenwerke sind mit Ausnahme des Steinkohlenbergwerks zu Zaukerode verlustbringend und erfordern bedeutende Staatszuschüsse. Im laufenden Jahre werden die Halsbrückener und Muldener Schmelzhütten einen noch bedeutenderen Ausfall haben, da die Förderung inländischer Erze infolge weiterer Einstellung des Betriebes noch mehr zurückgeht.

Wenn auch die Silber- und Bleipreise gestiegen sind, so wird dadurch der Freiberger Berg- und Hüttenbetrieb doch so wenig beeinflusst, dass die Staatsregierung die beschleunigte weitere Betriebseinschränkung fortsetzt, und so soll auf zwei weiteren Silbergruben der Betrieb eingestellt werden.

Italiens Eisen- und Manganerzförderung und Eisenproduction in 1898, nach Rassegna Mineraria.

	Zahl der Gruben	Zahl der Arbeiter	Menge t	Durchschnittswerth Lire
1. Eisenerze				
Livorno (Elba)	5	1547	183 652	14,50
Bergamo	4	84	1 513	12,75
Brescia	8	227	3 436	14,21
Como	2	4	9	12,00
Novara	1	16	1 500	10,00
	20	1878	190 110	14,45
2. Manganerz	7	132	3 002	31,16
Manganhaltige Eisenerze	1	160	11 150	12,00
3. Roheisen	8 Hütt.	247	12 387	104,92

Vergl. d. Mineralproductionszahlen für 1896 d. Z. 1898 S. 270; für 1897 d. Z. 1899 S. 269 u. für 1898 d. Z. 1900 S. 29 und über Eisen- u. Stahlproduction 1898 d. Z. 1899 S. 266.

Eisenerz von Britisch Columbien. Nach Stahl und Eisen hat das auf Texada Island gewonnene Eisenerz folgende Zusammensetzung in Proc.: Eisenoxydul 28,33, Eisenoxyd 67,31, Manganoxyd Spur, Titansäure 0,11, Phosphorsäure 0,07, Schwefelsäure 0,09, Kieselsäure 3,97. Der Verkauf des in angeblich erheblichen Mengen — es werden 5, von anderer Seite 8 Mill. Tonnen als zu Tage anstehend angegeben — vorhandenen Erzes nach der pacifischen Küste wie nach Ostasien wird beabsichtigt. Es ist bereits zu Irondale im Staate Washington verschmolzen worden. *A. M.*

Ueber die **Versorgung des Kaiserlich Japanischen Eisen- und Stahlwerks zu Yawatamura mit Eisenerzen** berichtet E. Schrödter in einem hochinteressanten Aufsatze über „Die neuere industrielle Entwicklung Japans und die Kaiserlich Japanischen Stahlwerke“ in Stahl und Eisen 1899 No. 24 S. 1141 nebenbei. Aus Japan selbst kom-

men zur Verwendung: Magnetit mit wenig Phosphor von Kamaishi in Nordjapan — 1000 Seemeilen von dem Eisenwerke — und phosphorfreie Hämatiterze von Akadani bei Niigata am japanischen Meer (450 Seemeilen vom Werk) und von Seunin in Nordjapan. Von hier muss das Erz einen 70 engl. Meilen weiten Weg mit der Eisenbahn bis zum Hafen Skiogama bei Sendai zurücklegen und macht von hier zum Werk die Reise von 800 Seemeilen. Ausserdem noch in Betracht kommende japanische Magnetite und Limonite entstammen unbedeutenden Lagern.

Die japanischen Erzlager sind indess noch so wenig aufgeschlossen, dass man zunächst gezwungen ist, sich auf chinesische Eisenerze zu stützen. Von diesen kommen in erster Linie die phosphorfreien Magnetite und Limonite von Tayeh und Hupeh, dem Stahlwerke zu Hanyang bei Hankow am mittleren Janktsekiang gehörig, in Betracht, über die wir d. Z. 1898 S. 67 nach der Arbeit von Leinung referirten. Die Entfernung von diesen Eisenerzlagern nach dem Werk beträgt rund 1100 Seemeilen.

In der Nähe von Yawatamura wird Steinkohle jüngeren Alters gewonnen, die guten Koks liefern soll. Sie wird vor der Verkokung einer Aufbereitung in einer Kohlenwäsche von 1200 t Leistungsfähigkeit in 24 Stunden unterworfen.

Die Kohlenförderung Japans betrug 1894/95 schon 4 295 296 t und ist inzwischen beträchtlich gestiegen. Die Ausfuhr von Kiushu-Kohle aus dem Hafen von Wakamatsu, an dem das Kaiserliche Eisenwerk liegt, hat die Höhe von 2,5 Mill. t erreicht. Vergl. über die Japanische Eisenindustrie d. Z. 1898 S. 338, 369 und 1899 S. 375. *A. M.*

Steinkohlen auf Hokkaido, Japan. — Hokkaido ist der im Mutterlande gebräuchliche Ausdruck für die nördlichste der vier grossen japanischen Inseln, die wir in Europa gewöhnlich als Yesso bezeichnen. Die zwischen 41 und 46° nördl. Breite gelegene Insel hat ein unserem nordeuropäischen sehr ähnliches gesundes Klima. Die über den südwestlichen Theil der Insel verzweigten 210 engl. Meilen langen Linien der Hokkaido Coal Mine and Railway Co. verbinden das Kohlengebiet mit drei guten Häfen: Otaru an der Nordwestküste gegenüber Wladiwostok, Muroran und Hakodate an der Südküste. Die Gesellschaft hat in vier Bezirken Bergwerke angelegt.

Die Yubari-Zeche beim Dorfe Noborikawa, Landschaft Yubari, Provinz Ishikara, baut in einem Feld von 2 189 523 tsubo (1 tsubo etwa = 3,3 qm) zwei Flötze. Das hangende ist 25, das liegende 4 Fuss engl. mächtig. Beide führen eine gute Kesselkohle. Der Bergbau geht z. Th. schon unter dem Grundwasserspiegel um. Das Unternehmen wurde 1890 ins Werk gesetzt, 1893 kam die Kohle im In- und Auslande auf den Markt. Augenblicklich beträgt die jährliche Förderung 300 000 t engl.

Das Sorachi-Bergwerk beim Dorfe Nayl, Landschaft Sorachi, Provinz Ishikara, hat zwei selbständige Grubenabtheilungen. Das Feld der einen, Kami-Utashinai, ist 1 309 924 tsubo gross. Zehn Flötze von einer zwischen 4 und 9 Fuss engl. sich bewegenden Mächtigkeit werden bisher nur über der Thalsohle abgebaut. Die als Jorachi-Kohle bezeichnete eignet sich ausser zur Kesselfeuerung auch für manche andere Verwendungsarten in der Industrie. Sie kommt an Güte der Yubarikohle nahe und ist seit 1890 auf dem Markt. Die jetzige jährliche Förderung erreicht 150 000 t engl. — Das andere Revier, Shimo-Utishinai, umfasst ein Feld von 1 825 138 tsubo mit denselben Flötzen wie auf Kami-Utashinai. Die Kohle gleicht der Sorachikohle; die Kleinkohle wird mit Erfolg auf Koks verarbeitet. Aus der in 1895 aufgethanen Grube ist bisher noch wenig gefördert worden.

Die Poronai-Zeche liegt bei dem gleichnamigen Dorf in der Sorachi-Landschaft. In ihrem 620 000 tsubo grossen Feld stehen vier Flötze an von einer Mächtigkeit von 5—6 Fuss engl. Ihre über der Thalsohle liegende Partie ist grösstentheils verhauen. Die Kohle ist vorzüglich für Locomotivheizung verwendbar. Daher haben die japanischen Staatseisenbahnverwaltung und Privateisenbahngesellschaften mit der Besitzerin der Grube Verträge über grosse Mengen abgeschlossen. Da mit der Poronaikohle auch leicht eine rauchlose Verbrennung zu erzielen ist, so ist ihre Verwendung auf japanischen und ausländischen Kriegsschiffen beliebt. Die Grube wurde ursprünglich von der japanischen Regierung ausgerichtet und 1879 an die eingangs erwähnte Gesellschaft verkauft. Die Förderung beläuft sich heute auf 150 000 t engl. im Jahr.

Ikushunbetsu lautet der Name der vierten Zeche der Gesellschaft bei dem gleichnamigen Dorfe in der Landschaft Sorachi gelegen. Das Feld ist 612 022 tsubo gross und enthält vier Flötze von 5 Fuss engl. Mächtigkeit und mit einer der Poronaikohle ähnlichen Kohle. Der Abbau geht noch allein über der Thalsohle um und fördert 40—50 000 t engl. im Jahr zu Tage.

Sämmtliche Zechen sind durch Anschlussgleise mit der Hokkaido-Eisenbahn verbunden und ebenso wie die Hafenplätze, nach denen diese die Kohle bringt, mit guten Verladeeinrichtungen versehen. (Engineering 15. Dec. 1899. S. 767/68.)

Vergl. über Steinkohle in Japan d. Z. 1898 S. 182, 304, 368 und 404 und 1899 S. 189.

A. M.

Ueber die Braunkohlenformation Neu-Seelands. Die abbauwürdigen Flötze liegen im Untereocän, welches von oben nach unten aus folgenden Schichten besteht:

a) Oamaru stone (marin),
b) Grey marly clays,
c) Waihao marly green sands (marin),
d) Sandsteine und Conglomerate,
e) Feuerfeste Thone mit Kohlen.

Der Oamaru stone ist ein weicher, kalkiger Sandstein, welcher bisweilen durch einen harten Kalkstein oder einen grauen, thonigen Kalk ersetzt wird. Die darunter liegenden Thone b sind nicht immer vorhanden und haben selten eine grössere Mächtigkeit als wenige Fuss. An der Westküste der Südinsel wird der Waihao-Horizont durch braune Sandsteine vertreten, welche eher fluviatilen als marinen Ursprung zu haben scheinen: Die Grünsande (c) führen eine grosse Anzahl gut erhaltener tertiärer Versteinerungen.

Die Braunkohlenflötze liegen gewöhnlich unmittelbar oder beinahe auf den paläozoischen Gesteinen und sind naturgemäss am mächtigsten, wenn sie die Mulden derselben ausfüllen. Die sogenannte bituminöse Kohle hat gewöhnlich als Liegendes grobe Conglomerate, welche Ausfüllungen ausgedehnter tertiärer Thäler zu sein scheinen.

Der Oamaru stone hat von allen Gliedern der Kohlenformation die grösste Verbreitung; auf grossen Flächen ist er ihr alleiniger Vertreter, da er hier unmittelbar paläozoische Schiefer oder Sandsteine überlagert.

An einigen Punkten liegt der Oamaru stone auf Amuri-Kalk, einem grauen, schiefrigen, kieseligen Kalk, welcher Ammoniten, Belemniten und andere Formen enthält. Unter diesem Kalk lagern glaukonitische Grünsande, welche grosse Kalkconcretionen mit Plesiosaurus u. s. w. enthalten. Kohlenflötze sind niemals unter dem Amuri-Kalk oder den glaukonitischen Sanden, den beiden Schichten, welche höchstwahrscheinlich der Kreide angehören, gefunden worden.

Die bedeutendste Kohlenmasse Neu-Seelands liegt unmittelbar auf den älteren Gesteinen und gehört meist einem mächtigen Flötz an. Die Kohlen von Waikato sind 6 bis 60 engl. Fuss mächtig, die von Otago 7 bis 32 Fuss. Die sogenannten „pitch coals“ von Inangahua haben 2 bis 10, die von Mokau 2 bis 6 und die von Whangarei Hickurangi und Ngunguru 2 bis 14 Fuss Mächtigkeit; die halb bituminöse Kohle in der Bay of Islands hat 3 bis 15 Fuss, die bituminöse Kohle von Westport 4 bis 50 Fuss und die Greymouth-Kohle 6—18 Fuss Stärke.

Die Braunkohlen Neu-Seelands benutzt man auf Dampfschiffen, Eisenbahnen und zur Hausfeuerung mit gutem Erfolge; die „pitch coals“ werden zur Hausfeuerung und auf Küstendampfern verwendet; die halb-bituminöse Kohle der Bay of Islands wird von Hochseedampfern benutzt; die feine bituminöse Kohle von Westport kann als Hausbrand, für Küsten- und Hochseeschiffe verwandt werden. Die Greymouth-Kohle enthält bedeutend weniger Kohlenstoff als die Westport-Kohle, ist aber eine ausgezeichnete Gaskohle, welche einen sehr guten Koks liefert.

Nach den Schätzungen der geologischen Landesaufnahme sind folgende Braunkohlenvorräthe in Neu-Seeland vorhanden.

Braunkohle.

Name des Kohlenfeldes	Kohlenvorrath in Tonnen
Waikato	140 000 000
Drury	8 000 000
Waipa	10 000 000
Kawhia	4 000 000
West Wanganui	12 600 000
Waitakururu	2 000 000
Malvern Hills	17 089 000
Kakahu	3 500 000
Oamaru-Waitaki	2 000 000
Shag Point	1 000 000
Green Island und Saddle Hill	74 700 000
Clutha-Tokomairiro	140 000 000
Wairaki	100 000 000
Orepuki	5 000 000
Hokonui	1 000 000
Zusammen	520 889 000

Sog. Pitch-Kohle.

Name des Kohlenfeldes	Kohlenvorrath in Tonnen
Whangarei-Hikurangi	20 000 000
Waipa	5 000 000
Mangawai	6 000 000
Te Kuiti	5 500 000
Mokau-Awakino	110 000 000
Upper Wanganui	50 000 000
West Wanganui	26 260 000
Tadmor und Hope	10 000 000
Orren	2 500 000
Inangahua	100 000 000
Maruia	20 000 000
Zusammen	354 260 000

Bituminöse Kohle.

Name des Kohlenfeldes	Kohlenvorrath in Tonnen
Kawakawa	2 500 000
Pakawau	2 500 000
Collingwood	1 500 000
Mokihimui	3 000 000
Buller	140 000 000
Grey	37 500 000
Zusammen	187 000 000

Im Ganzen sind also 1 062 149 000 t in den genannten Revieren vorhanden; ausserdem finden sich aber Kohlen noch bei Takaka, Baton, Tiraumea, Karamea und an den Lyell Mountains in Nelson; bei Waihao und Waipara in Canterbury und in Preservation Inlet in Otago.

Einige schwache Kohlenflötze von weniger bis 15 Zoll treten in jurassischen Gesteinen bei der Hokonui-Kette, bei Waikawa und Mataura auf. An den beiden erstgenannten Plätzen hat man Schürfarbeiten unternommen, um die Ausdehnung der Kohlenflötze festzustellen; vor einigen Jahren wurde ein 131 engl. Fuss tiefes Bohrloch bei Rocklands in der Nähe von Fortrose gestossen, ohne aber bauwürdige Flötze zu durchteufen. Die Flötze stehen hier in engem Zusammenhange mit dem rasch wechselnden Charakter der Gesteine. Die Oscillationen des Landes waren in jener Periode zu häufig, als dass grössere Kohlenmächtigkeiten entstehen konnten.

Die zahlreichen kleinen Kohlenvorkommen, die man in Neu-Seeland kennt, haben bei vielen Nichtgeologen die irrthümliche Meinung erweckt, dass sich das Kohlengebirge über ausgedehnte Gebiete erstreckt, obgleich in Wirklichkeit nur ungefähr die fünffache jährliche Kohlenproduction Grossbritanniens vorhanden ist.

Im Jahre 1878 betrug die Förderung in Neu-Seeland 162 218 t, 1888 613 895 t und 1897 840 713 t. Die Zunahme in den letzten 7 Jahren betrug also ungefähr 30 000 t jährlich. Im Jahre 1897 wurden 110 907 t Kohle importirt. Ueber die Production im Jahre 1897 siehe die genaueren Zahlen d. Z. 1899 S. 31.

Mit seinem verhältnissmässig beschränkten Kohlenvorrath kann natürlich Neu-Seeland niemals in ernstlichen Wettbewerb treten mit den Ländern, welche im Stillen Ocean den Kohlenhandel in der Hand haben. (James Park; Mining Journal; Dez. 1899.)



Kohle in Canada. Die Kohlenfelder Canadas werden auf 97 200 engl. Quadratmeilen geschätzt, nicht gerechnet diejenigen Gebiete, welche weit im Norden liegen, und zwar bekannt, aber noch nicht genauer untersucht sind. Es sind vorhanden 1. die Kohlenfelder von Neu-Schottland und Neu-Braunschweig, 2. diejenigen in den Nordwest-Territorien; 3. die in den Rocky Mountains und 4. die in Britisch-Columbien. Die Kohlenfelder von Neu-Schottland nehmen 635 Quadratmeilen ein und werden eingetheilt in die Becken von Cape Breton, Picton und Cumberland. Die Mächtigkeit der bauwürdigen Kohle ist sehr bedeutend; in Cape Breton schwankt sie zwischen 25 und 60 Fuss, in Picton beträgt sie wenigstens 70 Fuss und in Cumberland 30 Fuss. Der Kohlenstoffgehalt beträgt im Durchschnitt 58 bis 60 Proc., gasförmige Bestandtheile 29 bis 37 Proc., Wasser 0,75—1,46 Proc. und Asche 3,25 und 9,35 Proc. (Min. Journal.)

Kohlenfunde in Mähren. Wie aus Mährisch-Ostrau berichtet wird, bestätigt sich die Nachricht von der Auffindung von Kohlenlagern bei Dzieditz. Die Freischürfe nächst Dzieditz sind Eigenthum von Capitalisten, welche als „Dzieditzer Bergbau-Unternehmungen" seit längerer Zeit Bohrungen in jenem Gebiet ausführen lassen. Da die erste Bohrung infolge mangelhafter technischer Einrichtungen erfolglos blieb, wurde die neue Bohrung durch die Bohrfirma Tranzl & Co. mit besseren Einrichtungen durchgeführt. In einer Teufe von etwa 240 m wurde das Kohlengebirge erreicht und ein schwaches Kohlenflötz durchfahren und später bei 290 m Teufe ein Flötz von über 2,5 m Mächtigkeit erbohrt, dessen Untersuchung eine Kohle guter Qualität ergab. Es ist durch diesen Fund, welchem durch die fortgesetzte Bohrung wohl weitere Flötze folgen dürften, in gleicher Weise wie durch die auf galizischer Seite bei Kaniow und auf preussischer Seite bei Goczalkowitz erbohrten Kohlenflötze das Vorhandensein einer ausgedehnten Kohlenablagerung nachgewiesen. Die Dzieditzer Bergbauunternehmung besitzt 100 Freischürfe in jener Gegend, während die Freischürfe auf galizischer Seite durch Ingenieur Kubitzky und das Vorkommen auf preussischer Seite durch den preussischen Fiscus durch Bohrungen aufgeschlossen wurden.

Gesteinsschleiferei im Fichtelgebirge. Schon vor Jahrhunderten wurde der Granit des Fichtelgebirges zu Treppenstufen, Hausplatten, Grabdenkmälern u. s. w. verarbeitet. Ebenso stellte man aus dem weissen archäischen Kalk von Sinatengrün, Holenbrunn u. s. w. schon seit alten Zeiten Grabplatten her. Der Serpentin an der Nordseite des Fichtelgebirges (Stammbach), der Marmor von Selbitz und der Proterobas, welchen man am Ochsenkopf fand, sind gesuchte Kunststeine. Gewöhnlich ist der Feldspath des Fichtelgebirgsgranits weiss, mitunter aber auch schwach bläulich. Der Granitsyenit von Wölsau und Seussen ist weiss und schwarz marmorirt.

Die anfangs nur roh bearbeiteten Gesteine lernte man später schleifen und poliren, an die Stelle des Handbetriebes trat in jüngerer Zeit Dampfbetrieb, und man erzeugt seit Jahrzehnten mit sinnreich ausgedachten Maschinen Producte von grosser Kunstfertigkeit. Grosse Gesteinsschleifereien sind in Selb, Weissenstadt, Seussen und Wunsiedel. Der Proterobas vom Ochsenkopf findet sich am Eingang des Reichstagsgebäudes in Berlin und an vielen Denkmälern in Paris.

Der bedeutende Aufschwung, welchen die Gesteinsindustrie zu Anfang der 70er Jahre allgemein nahm, kam auch der Gesteinsschleiferei des Fichtelgebirges zu Gute. Sie begann jetzt auch fremde Gesteine zu verarbeiten, um eine grössere Farbenauswahl zu haben, und zwar einen Granit aus Meissen mit hellrothem Feldspath, schwedischen Titaneisendiabas, Hypersthenit, Granit, Syenit u. s. w. Obgleich die schwedischen Gesteine in Blöcken von 100—150 Ctr. ankommen, ist die Fracht trotz des weiten Transportes billig, da die Blöcke auf den Schiffen als Ballast gehen.

Die Bedeutung der Gesteinsschleiferei im Fichtelgebirge geht z. B. daraus hervor, dass die Firma G. A. Bruchner in Wunsiedel 400 Mann beschäftigt. Eins der schönsten Denkmäler der genannten Firma ist das Philippdenkmal in Kassel. (L. Herrmann, Oelsnitz i. V., Naturwissensch. Wochenschrift. XIV. No. 47.)

Vergl. über Benutzung der Fichtelgebirgsgesteine in Berlin die Notiz d. Z. 1899 S. 412. Baumaterialien Berlins.

Der Bergsturz von Amalfi. Der südliche Theil der Halbinsel von Sorrent besteht aus Dolomit, welcher für chemische Einflüsse ausserordentlich empfänglich ist. Die in den Felsmassen circulirenden kohlensäurehaltigen Wasser lösen das Kalkcarbonat auf und lassen Dolomitasche zurück, welche die zahlreichen Risse im Gestein ausfüllt. Zwischen den Dolomiten liegende Mergel- und Thonschichten bilden, da sie wasserundurchlässig sind, geradezu Gleitflächen für das darüberliegende mit Wasser angefüllte Gestein. Die unmittelbare Ursache des Bergsturzes von Amalfi mögen die Regenmassen gewesen sein, die in den letzten Wochen fielen.

Entstehung der **rothen Farbe von Schichtgesteinen.** W. Spring hat in dem Neuen Jahrb. für Min. 1899 I in seiner Abhandlung: „über die eisenhaltigen Farbstoffe sedimentärer Erdboden und den wahrscheinlichen Ursprung der rothen Felsen" betont, dass, obgleich die Rothfärbung der Gesteine allgemein bekannt sei, keiner der bisherigen Erklärungsversuche auf die Deshydratisirung der wässrigen Eisenverbindungen eingehe und dass die Geologie die Frage der Entwässerung des Eisenoxydhydrates durch ein anderes Mittel als die Calcination bis heute noch nicht gelöst zu haben scheine. Vergl. d. Z. 1893 S. 77.

F. Katzer weist im Bd. II desselben Jahrbuchs auf eine natürliche Erklärung der Rothfärbung limnischer und litoraler Schichtgesteine hin, die er im tropischen Brasilien beobachtet und über die er schon in Petermann's Geograph. Mitth. berichtet hat. Dieser Arbeit entnehmen wir Folgendes:

Ein grosser Theil des tropischen Brasilien wird von intensiv rothen Thonen und Sandsteinen bedeckt, welche nach K. alluvial bis höchstens diluvial sind.

Im unteren Amazonasgebiet im Staate Pará herrscht ein fein- bis grobkörniger Eisensandstein vor, welcher viele Tausende von Quadratkilometern bedeckt und als Bau-, Pflaster- und Schottermaterial benutzt wird. Dieser von K. Parástein genannte Sandstein ist gewöhnlich nur undeutlich gebankt und bildet meist grosse und kleine Blöcke, welche durch eine locker-sandige oder sandig-thonige Zwischenmasse von einander getrennt sind. Vielfach überwiegt das sandig-thonige Material die Sandsteinblöcke bei weitem; die Oberfläche ist dann löcherig und zellig; die Blöcke werden von gewundenen Röhren durchzogen, alles Erscheinungen, welche auf Abscheuerung, Aushöhlung und Durchlöcherung durch anprallendes Wasser hinweisen, wie man sie beim Fallen des Hochwasserstandes an Flüssen beobachten kann.

Das Bindemittel des Sandsteins ist kirschroth oder violett, seltener zinnoberroth hämatitisch, gewöhnlich feinkörnig krystallinisch, seltener schuppig oder erdig. Es bildet immer einen ansehnlichen Theil der Gesammtmasse des Gesteins, in welchem die Quarzkörner wie Einsprenglinge in einer Grundmasse liegen und Porphyrstructur erzeugen. In der Nähe der Tagesoberfläche sind die Blöcke in dem zermalmten Mulm mit einer sandig-ockrigen Kruste überzogen, mit einer Masse, welche die Hohlräume ausfüllt. Die Färbung des Gesteins verblasst natürlich infolge der Limonitisirung des hämatitischen Bindemittels. Hier ist also der offenbare Beweis vorhanden, dass durch Einwirkung der gewöhnlichen subäolischen Verwitterungseinflüsse das rothe Eisenoxyd in gelbes Eisenhydroxyd umgewandelt wird.

Wo dagegen Gesteine, die unter Wasserbedeckung mit Eisenhydroxyd durchsetzt wurden, trocken gelegt und der intensiven Licht- und Wärmeeinwirkung der directen Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden, tritt der umgekehrte Vorgang ein. Auf allen Inundationscampos der ausgedehnten Amazonasniederungen scheiden sich aus dem Wasser durch den Einfluss der Humusstoffe humussaure Eisenverbindungen und Raseneisenstein ab, welche entweder Morasterz oder Eisensandstein bilden oder andere Gesteine überkrusten. Sinkt der Wasserstand, so kommen die Sandsteine an die Oberfläche und werden durch ungehemmte Sonnenbestrahlung binnen kurzer Zeit roth gefärbt. Diese Hämatitisirung dringt mit fortschreitender Austrocknung in die Tiefe. Diesen Vorgang hat K. unmittelbar in der Natur beobachtet; in drei Wochen war hier das limonitische Verfestigungsmittel auf 1—3 cm hämatitisirt worden. Da an dem betreffenden Ort die Bodentemperatur 42° C. nie überstieg, kann man nicht von Calcination reden, wenn auch der Vorgang im Grunde genommen derselbe ist. Die Beständigkeit des rothen Eisenoxydes lässt es auch auf secundärer Lagerstätte rothe Färbung erzeugen; bei der nächsten Trockenlegung und intensiven Sonnenbestrahlung entsteht eine intensivere rothe Färbung. Die Uferlehnen der Flüsse erhalten in der Breite zwischen Hoch- und Niederwassergrenze horizontale Bänder intensiver Rothfärbung.

Auch in den immer von Wasser bedeckten Ablagerungen kann eine Deshydratisation des Eisenhydroxydes und damit eine Rothfärbung eintreten. Allmählich verliert also Eisenoxydhydrat unter Wasser sein Constitutionswasser, ein Vorgang, welcher nach K. in den Tropen durch gleichmässige Wärme und tief in die Gewässer eindringende Lichteinwirkung der directen Sonnenbestrahlung wesentlich gefördert wird. Auf diese Weise erklärt K. die Entstehung des rothen Parásteins mit dem mehr oder minder krystallinischen Hämatitbindemittel.

Das wesentliche Moment bei der Entwässerung des Eisenoxydhydrates ist also nach K. die intensive Wärme und Lichteinwirkung der directen Sonnenbestrahlung. Da diese Factoren gegenwärtig nur in den Tropen wirksam sind, sind auch hier die rothen Eisengesteine an der Tagesoberfläche am meisten verbreitet. Dieser Entwässerungsprocess kann auf trockenem Wege (subäolisch) rasch oder auf nassem Wege (subaquatisch) langsam vor sich gehen. Im ersteren Falle wird das Eisenoxyd mehr erdig und roth, im letzteren mehr krystallinisch und violett.

Da in früheren geologischen Epochen auch in polaren Breiten ein dem tropischen ähnliches Klima geherrscht hat, kann man auch bei der Rothfärbung des Old Red, des permischen Rothliegenden, des triadischen Buntsandsteins und New Red Sandstone an den oben erläuterten Vorgang denken. Entsprechend der Altersreihenfolge rücken diese Bildungen von den Polen gegen den Aequator vor; die ältesten rothen limnischen Ablagerungen treten schon an den Polen, die jüngeren aber erst in geringerer Breite auf.

Chemisch-geologische Untersuchungen der Pola-Expeditionen. Auf dem VII. internationalen Geologencongress in Berlin hielt Prof. Dr. K. Natterer einen längeren Vortrag, dem wir Folgendes entnehmen.

Besonders im nördlichen Theile des Aegäischen Meeres wurde öfters unter hellem lehmartigen Grundschlamm ein dunkler Schlamm gefunden. Beide Schichten hatten wechselnde Mächtigkeit. In dem tieferen Schlamm konnte vor Akka, an der Küste von Palästina Schwefeleisen nachgewiesen werden. In der Regel ist indessen der Meeresschlamm hell, ein Beweis, dass das sauerstoffreiche Meereswasser einzusickern vermag und die Bildung von dunkelgefärbten organischen Substanzen oder von Schwefeleisen verhindert. Stellenweise auf dem Grundschlamm aufliegende Steinplatten weisen aus der Art, wie sich Mangansuperoxyd und Eisenoxyd abscheidet und aus dem Chlorwasserstoff-Schwefelsäureverhältniss des in ihnen enthaltenen Wassers auf Diffusionsvorgänge hin, welche in dem Grundschlamm nicht vorkommen, da hier eine merkliche Aenderung des Verhältnisses der im Meereswasser gelösten Salze nicht nachweisbar ist. Das Wasser sickert in den Schlamm infolge von Hydratbildungen und durch Absorption. Die auf dem Meeresgrunde ausstreichenden Schichten, welche an der Tagesoberfläche in der Nähe des Mittelmeeres und besonders in der Sahara keinen Regen bekommen, wirken aufsaugend.

Im Marmarameer liess sich in keiner von den vielen aus der Tiefe geschöpften Wasserproben Schwefelwasserstoff nachweisen, den die russische

Tschernomoretz-Expedition im Schwarzen Meere fand.

Infolge des erhöhten Sauerstoffverbrauchs zur Oxydation organischer Substanzen und der damit zusammenhängenden Bildung von Kohlensäure ist die alkalische Reaction in den unteren Wasserschichten etwas geringer als im gewöhnlichen Meereswasser. Infolge der Kohlensäure giebt es keine oder fast keine Muschelschalen in den grössten Tiefen des Marmarameer-Tiefseeschlamms. Die Muschelschalen werden meist gelöst, ehe sie den Meeresboden errreichen.

Organische Stoffe, welche im Golf von Suez während des Winters abgelagert werden, liefern mehr Ammoniak als im Sommer. Deshalb wechseln hier je nach der Jahreszeit Fällungen und Lösungen mit einander ab.

An den Rändern des Rothen Meeres vorkommendes Steinsalz weist durch Schwankungen in der Zusammensetzung auf Diffusionsvorgänge und durch seinen Ammoniakgehalt auf das ammoniakreiche Wasser des Grundschlammes hin. Mit dem Salz kommen oft Gypslager und Anhäufungen von Eisenoxyd und Mangansuperoxyd vor.

Das Vorkommen von Gyps in den Wüstengebieten erklärt der Vortragende in folgender Weise: In den tieferen Lagen des Meeresgrundes wird, da freier Sauerstoff wahrscheinlich fehlt, zur Oxydation der organischen Stoffe den schwefelsauren Salzen der Sauerstoff entzogen. Dabei entstehendes Schwefelcalcium kann durch capillares Aufsteigen an die Oberfläche des Grundschlammes gelangen, wird hier zu Gyps oxydirt und lagert sich als solcher ab. Es kann aber auch bei der Reduction der schwefelsauren Salze durch die Oxydation des Kohlenstoffs der organischen Substanzen zu Kohlensäure Schwefelwasserstoff entstehen, der an der Oberfläche unter theilweiser Abscheidung von Schwefel zu Schwefelsäure oxydirt wird, welche kohlensauren Kalk in Gyps umwandelt. Das Petroleumvorkommen im Gebirge der afrikanischen Küste am Südende des Golfes von Suez ist von einem Schwefelvorkommen begleitet.

Cadmium wurde in Oberschlesien in Mengen von 6847 kg (1895), 10666 kg (1896), 15527 kg (1897) gewonnen. Die oberschlesischen Zinkerze enthalten jetzt durchschnittlich 0,102 (früher in den oberen Teufen 2—5 Proc.), der Flugstaub der Zinkdestillation 3,88—4,20, die Muffelscherben 0,052 Proc.

Schutz der Soolquellen von Lüneburg. Durch Verordnung der Landespolizeibehörde vom 27. Juli v. J. werden zum Schutze der Soolquellen der Saline zu Lüneburg innerhalb der Gemeindebezirke Lüneburg Stadtkreis, Lüne mit dem Vorwerk Bilm, der Lüner Bleiche etc. untersagt: 1. Tiefbohrungen und sonstige Schürfarbeiten zur Aufsuchung von Steinsalz nebst den mit demselben auf der nämlichen Lagerstätte vorkommenden Salzen sowie zur Erschliessung von Soolquellen. 2. Alle in grösserer Tiefe als 15 m vorzunehmenden Arbeiten zur Aufsuchung und Gewinnung sonstiger dem Berggesetze nicht unterliegender Mineralien, sowie zu anderen Zwecken. Ausnahmen können von dem Regierungspräsidenten gestattet werden.

Quellenschutz. (s. d. Zeitschr. 1893 S. 48, 123, 215; 1895 S. 183; 1898 S. 262.) Fast zwei Jahrzehnte lang haben in Preussen die Eigenthümer mineralischer Heilquellen sich in Petitionen an zuständiger Stelle vergeblich bemüht, einen staatlichen Quellenschutz im Wege der Gesetzgebung zu erreichen. (In anderen Bundesstaaten, so in Baden und Sachsen-Weimar, besteht bereits ein gesetzlicher Schutz.) Die Bedenken der gesetzgebenden Factoren gründeten sich vor Allem in einer starken Betonung des unbeschränkbaren Eigenthumsrechts. Vor Kurzem hat man sich endlich über diese Bedenken hinweggesetzt und im preussischen Ministerium für Handel und Gewerbe den Entwurf zu einem Quellenschutzgesetze fertiggestellt, wohl in der Einsicht, dass es zu einer einheitlichen Regelung des gesammten Wasserrechts für Preussen oder das Deutsche Reich sobald noch nicht kommen dürfte.

Der Entwurf umgrenzt die schutzfähigen Quellen durch das Beiwort „gemeinnützig“ und statuirt für den einzelnen Fall den Schutzanspruch, indem er die Festsetzung eines „Schutzbezirks“ auf Antrag des Quelleneigenthümers von dem gemeinsamen Beschluss des Oberbergamts und des Regierungspräsidenten abhängig macht. — Der gewährte Schutz besteht darin, dass innerhalb eines Schutzbezirks Ausgrabungen, Bohrungen und sonstige unterirdische Arbeiten nur mit vorheriger Genehmigung des Oberbergamts und des Regierungspräsidenten vorgenommen werden dürfen. — Wichtig, zumal für den Bergwerksbetrieb, ist die Bestimmung, dass für die Beschränkungen des Grundeigenthums innerhalb eines Schutzbezirks eine Entschädigung im voraus nicht gewährt wird. — Die Strafbestimmung wegen Vornahme untersagter Arbeiten im Schutzbezirk geht auf Geldstrafe bis zu 1000 M. oder Haft oder Gefängniss bis zu 6 Monaten. *F.*

Berggesetz für Oldenburg. Dem Oldenburgischen Landtage ist am 22. Nov. v. J. der bereits in der Thronrede angekündigte Entwurf eines Berggesetzes für das Herzogthum Oldenburg und das Fürstenthum Lübeck zugegangen. (Der dritte Landestheil, das Fürstenthum Birkenfeld, hat bereits seit 1891 ein Berggesetz.) Die wichtigste Abweichung von dem preussischen Berggesetze vom 24. Juni 1865, dem es sonst nachgebildet ist, besteht in der Ausschliessung der Salzlagerstätten und Salzquellen von der Bergbaufreiheit, eine Bestimmung, die im Hinblick auf die in Osternburg gefundenen Steinsalzlager erlassen ist. — Die Bohrungen bei Osternburg sind übrigens eingestellt worden; ihre Ergebnisse haben die grossen Hoffnungen, welche auf sie gesetzt wurden, nicht gerechtfertigt.

Vereins- u. Personennachrichten.

Wilhelm Hauchecorne †.

Geb. am 13. August 1828, gest. am 15. Januar 1900.

Geologie und Bergwesen in Preussen haben während der letzten Monate einige hervorragende Vertreter verloren. Auf Nasse folgte vor wenigen Tagen Wilhelm Hauchecorne. Mitten in seiner Arbeit erlag der rüstige und thätige Mann einem Herzschlag.

Man kann sagen, dass die Geschichte der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie eigentlich seine Geschichte sei, so eng war die Person des Verstorbenen mit den von ihm geleiteten Einrichtungen verbunden. Tausende seiner Schüler wirken in alle Welttheile zerstreut und geben Zeugniss von seiner Wirksamkeit als Lehrer und Berather der jugendlichen Bergleute. Die Geologische Landesanstalt ist unter seiner Mitwirkung erst ins Leben getreten (1872); in ihrer Einrichtung bewährte sich Hauchecorne's grosse Gabe zu organisiren, und welchen Umfang ihr die Schöpfer zu geben wussten, mag man daraus ersehen, dass sich ihr Beamtenkörper während seiner Leitung um das Drei- bis Vierfache vergrössert hat. Diese glänzende Entwicklung vor Allem der Geologischen Landesanstalt, aber auch der Bergakademie ist in der Hauptsache das Verdienst Hauchecorne's. Eine hervorragende Begabung für Organisation und Verwaltung waren die Hauptvorzüge seiner Person. Aus dem Bergwesen hervorgegangen, lag seine Vorbildung an und für sich nicht auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Geologie. Aber mit seinem klaren Verstand und unter der sicheren Führung seines gelehrten Mitarbeiters Ernst Beyrich gelang es ihm bald, sich in die Aufgaben einer geologischen Aufnahme selbst vom Umfang der preussischen hineinzuarbeiten. So hatte Hauchecorne während der letzten Lebensjahre Beyrich's und nach dessen Ableben die ungeheure Last der administrativen und wissenschaftlichen Leitung der ihm anvertrauten Institute zu tragen, und man wird rückhaltlos anerkennen, dass er bis zum letzten Augenblick den ihm gestellten Anforderungen gerecht wurde. Der unter allen Culturstaaten in Preussen zuerst eingeführte Plan einer geologischen Landesdurchforschung im grössten Maassstabe (1 : 25 000) war das Hauptwerk Beyrich's, seine energische Durchführung im Wesentlichen das Verdienst Hauchecorne's. Welches Vertrauen von wissenschaftlicher Seite auch nichtdeutscher Nationen dieser Bethätigung des Verstorbenen entgegengebracht wurde, zeigt die Thatsache, dass der internationale Geologencongress den beiden Männern die Ausarbeitung einer vielblättrigen geologischen Karte von Europa übertrug.

Konnten diese Leistungen allein schon die ganze Arbeitskraft des Dahingeschiedenen in Anspruch nehmen, so bleibt es um so erstaunenswerther, dass er daneben noch eine ganze Reihe anderer und fast ebenso wichtiger Aufgaben löste oder an ihrer Lösung sich mit grossem Eifer und grosser Sachkenntniss betheiligte. Die Leitung der Bergakademie und die Vorträge über Bergbaukunde nahmen einen nicht unwesentlichen Theil seiner Zeit in Anspruch. Von allgemeinster Bedeutung ist Hauchecorne's Thätigkeit während des grossen Einigungskrieges gewesen. Als Civilcommissär übernahm er nach der Besetzung des Elsasses die Verwaltung der kaiserlichen Tabaksmanufactur in Strassburg, ferner des elsässischen Bergwesens aus französischen Händen, und als ein „Mehrer des Reiches" darf man ihn wegen seiner Bestrebungen bei der Grenzregulirung 1871 bezeichnen, die reichen lothringischen Eisenerzfelder dem deutschen Reiche anzugliedern.

Rasche Auffassung, klares ruhiges Denken und Energie verliehen ihm eine hervorragende Geschäftsgewandheit. Bei der durch den deutschen Kaiser Wilhelm II. veranlassten internationalen Arbeiterschutzconferenz war Hauchecorne zur Leitung einer Gruppe berufen; nicht minder wichtig war seine Betheiligung an den Berathungen über die Goldwährung und die hierbei von ihm entworfene Statistik. An den Arbeiten des sog. Wasserausschusses, der statistischen Centralcommission nahm der begabte Mann bis zu seinem Ende Theil. Mit der Leitung der Verhandlungen der Schlagwettercommission war er mehrere Jahre beschäftigt. Das Museum für Bergbau und Hüttenkunde kann in der Hauptsache als seine Schöpfung bezeichnet werden, wie er überhaupt den Sammlungen der ihm unterstellten Anstalten seine besondere Fürsorge angedeihen liess und für ihre Vermehrung jederzeit bereit war. Seiner liebevollen Sorgfalt erfreute sich in erster Linie die Mineralien- und Krystallsammlung.

Alle diese Wirksamkeiten zeigen die Vielseitigkeit seiner geologischen und bergmännischen und damit praktisch-geologischen Begabung.

Wenn er auch zu wissenschaftlichen Arbeiten keine Zeit fand, so muss doch seine grosse Achtung vor der Wissenschaft rühmend hervorgehoben werden, und wo es in seinen Kräften lag, war er bereit, ihr Geltung zu verschaffen. Viele Jahre gehörte er dem Vorstand der Deutschen Geologischen Gesellschaft an, ja man kann wohl sagen, dass er lange Zeit die Seele desselben war.

Mit aussergewöhnlicher Lebhaftigkeit und mit Geschick arbeitete er an der Popularisirung der Naturwissenschaften. Der Verein für volksthümliche Naturkunde zählte ihn zu seinen Mitbegründern und vertraute ihm lange Jahre seine Leitung an. Nicht minder ist das ungemein lebhafte Interesse und das feine Verständniss rühmend hervorzuheben, dass er Malerei und Musik entgegenbrachte.

Als Vorgesetzter im Dienst kurz und gemessen, war Hauchecorne in allen persönlichen Angelegenheiten seinen Beamten ein hilfreicher und sorgender Freund, und herzliche Theilnahme brachte er allem entgegen, was das Schicksal seinem Nebenmenschen an Gutem und Bösem schuf. Neben dem klaren Verstand hatte er ein weiches Gemüth. Man muss die Bestürzung und Niedergeschlagenheit unter seinen Beamten bei seinem plötzlichen Tod mit erlebt haben, um die grosse Verehrung würdigen zu können, welche seine Untergebenen mit ihm verband.

Es ist leicht einzusehen, dass ein so vielseitiger und lebhaft empfindender und empfänglicher Kopf



grosse Befriedigung an der Arbeit fand, Anregungen und neuen Gedanken leicht zugänglich war, ihrer Verwirklichung gern seinen Beistand lieh, und so wird man zu seinen menschlichen Vorzügen noch besonders die Kunst des Förderns und Unterstützens rechnen dürfen.

Zahlreiche staatliche und private Ehrungen gaben der Werthschätzung seiner öffentlichen Wirksamkeit Ausdruck. Die Universität Heidelberg ernannte ihn gelegentlich ihres 500jährigen Jubiläums 1886 zum Doctor philosophiae honoris causa. Sein Landesherr ehrte ihn (1888) durch Verleihung des Rothen Adlerordens III. Klasse mit der Schleife und neuerdings (1897) durch den Kronenorden II. Klasse.

Hauchecorne hat ein Alter von 71 Jahren erreicht; hiervon entfällt nahezu die Hälfte auf die Leitung der Bergakademie (seit 1866). Die früheren Jahre brachte er theilweise mit der Leitung eines privaten Bergbaues bei Rheinbreitbach, theilweise auch als Revierbeamter in Mayen und als Mitglied der Bergwerksdirection in Saarbrücken zu. *Leppla.*

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 3. Januar.

Den Vorsitz führte der am 15. Januar verstorbene Geheimrath Hauchecorne, dessen Lebenslauf wir in diesem Heft S. 62 bringen.

Zu Beginn der Sitzung wurde des am 28. Dezember vorigen Jahres in Lichterfelde im 87. Lebensjahre verstorbenen Geh. Regierungsraths Prof. Karl Friedrich Rammelsberg gedacht, des letzten in Berlin lebenden Begründers der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Rammelsberg war lange Zeit Mitglied des Vorstandes und bethätigte sein Interesse für die Gesellschaft durch zahlreiche Vorträge und Mittheilungen. Seine grossen Verdienste liegen auf dem Gebiete der Mineral- und Hüttenchemie.

Prof. Martin aus Leiden sprach über die Eintheilung der Tertiärschichten auf der Insel Java. Die Insel besteht aus vulcanischen Gesteinen und tertiären Sedimenten, deren Gliederung Verbeek auf seiner vor Kurzem erschienenen geologischen Karte der Insel versucht hat. Martin hat das Material im Geologischen Reichsmuseum durchgearbeitet und ist theilweise zu von Verbeek abweichenden Resultaten gekommen. V. unterscheidet Eocän und über diesem ein oberes, mittleres und unteres Miocän. Die beiden obersten Abtheilungen können nach V. ganz oder theilweise zum Pliocän gehören. Entscheidend für das Alter können nur die Fossilien sein, welche besonders in dem aus Mergeln und Tuffen mit einzelnen Kalksteinlagen bestehenden Verbeek'schen Mittelmiocän vorkommen. Von diesen Formen sind nach Martin noch heute lebend je nach dem Fundort 18—53 Proc. Die meisten lebenden Arten führt eine Schicht, welche im östlichen Java am Soloflusse vorkommt und unter den Wirbelthierreste führenden Schichten liegt, welche durch den Fund des Pithecanthropus berühmt wurden und nach Dubois jünger als die indischen Siwalikbildungen sind. Je weniger die Ablagerungen über dem Meeresspiegel liegen, desto mehr lebende Arten enthalten sie, die Schichten hoch oben im Gebirge sind am ärmsten an ihnen. Das Gebirge ist demnach nach M. als Miocän, das tiefer liegende Land als Pliocän zu betrachten.

Das Obermiocän V.'s gehört aber keineswegs volkommen zum Pliocän. Schichten aus Maduro an der Nordküste enthalten so viel ausgestorbene Arten, dass man sie als Miocän betrachten muss. Es handelt sich hier wahrscheinlich um eine Faciesbildung der mittelmiocänen Schichten des Preanger Gebirgslandes.

Das Untermiocän V.'s lässt sich aus Mangel an Fossilien nicht genau bestimmen, deshalb schlägt M. vor, das ganze Miocän als „Javagruppe“ zusammenzufassen und darin nur eine kalkige, sandige und mergelige Facies zu unterscheiden.

Nur ein Horizont ist in diesem grossen Schichtencomplex constant, es ist eine Bank mit grossen an Nummuliten erinnernden Foraminiferen, welche in einer parallel der Nordküste streichenden langen Linie aufgeschlossen ist.

Die Gesammtgliederung der Sedimente Javas ist ungefähr folgende: Zu unterst Orbitolinen führende Kreideschichten mit Granat-Glimmerschiefer, darüber eocäne Nummulitenbänke, dann Wirbelthiere führende Schichten, hierauf die Javagruppe und schliesslich das Quartär.

Prof. Jäkel legte neu entdeckte Chitoniden aus dem Rüdersdorfer Schaumkalk vor.

Dr. Beushausen sprach über die Goniatitenschiefer von Büdesheim. B. hat im unteren Oberdevon des Oberharzes die aus der Eifel bekannten Schichten wiedergefunden und erkannt, dass es sich um eine vollkommene Parallelbildung mit dem sogenannten Adorfer Kalke handelt. Die Untersuchung dieses Schichtencomplexes in der Eifel am Ooser Wasen bei Bahnhof Müllenbaum ergab dieselbe Schichtenfolge wie im Harz; auch hier kehrt eine Leitschicht des Adorfer Kalkes, der sogenannte Kellwasserkalk, im Hangenden der Büdesheimer Goniatitenschiefer wieder.

Stiftung der deutschen Industrie.

Die Sammlungen für die Jubiläumsstiftung, über welche wir d. Z. 1899 S. 308, 384 und 434 genauer berichteten, werden noch bis zum Mai dieses Jahres fortgesetzt. In neuerer Zeit sind, wie uns der Arbeitsausschuss mittheilt, noch verschiedene Beitragsanmeldungen aus den Kreisen der Bergindustrie zu verzeichnen gewesen.

Da die Hoffnung berechtigt ist, dass gerade die Bergbautreibenden sich noch weiter an den Sammlungen in einer Weise betheiligen werden, die der hohen Bedeutung des deutschen Bergbaus einerseits und den Zielen der Jubiläumsstiftung andrerseits entspricht, möchten wir auch an dieser Stelle noch ganz besonders auf den im Mai statthabenden Schluss der Sammlung hinweisen.

Vom **Service géologique de Belgique** ist der gegenwärtige Stand der geologischen Specialkarte 1:40 000 veröffentlicht worden. Aus dem farbigen Tableau 1:1 600 000 geht hervor, dass von der 226 Blätter umfassenden Karte des Reiches (vergl. d. Z. 1898 S. 41 und 1899 S. 239) 120 ver-

Wenn ich aus meinen Ausführungen den Schluss ziehe, so halte ich es für dringend wünschenswerth, dass die etatsmässigen Stellen in der Geologischen Landesanstalt eine Vermehrung erfahren, um ihre Aufgaben zu erweitern und dieselben in einer den Verhältnissen und billigen Ansprüchen entsprechenden Weise zur Ausführung zu bringen. Es ist ferner dringend wünschenswerth, dass die Aufgaben der Landesanstalt in höherem Maasse als bisher durch tiefere Bohrversuche ergänzt werden, und dass zu diesem Zweck der Posten für Bohrversuche, den wir im Extraordinarium haben, in das Ordinarium kommt und das Ordinarium mindestens auf eine halbe Million gesetzt wird. Eine solche Forderung ist keine ungeheuerliche; im Gegentheil, sie entspricht in sehr bescheidener Weise dem heutigen Stand von Gewerbe und Industrie, und ihre Ausführung wird die Geologische Landesanstalt erst in die Lage bringen, ihrer Aufgabe voll zu entsprechen. (Bravo!)

Vicepräsident Dr. Freiherr v. Heereman: Der Herr Minister hat das Wort.

Minister für Handel und Gewerbe Brefeld: Meine Herren, ich kann die Ausführungen des Herrn Vorredners zum grossen Theil als berechtigt anerkennen, habe das auch schon bei früherer Gelegenheit gethan, wo dieselbe Angelegenheit hier zur Sprache gebracht worden ist. Es ist dringend erwünscht, dass gerade diese Erforschung des Flachlandes, die Arbeiten der Geologen auf dem Flachlande möglichst beschleunigt werden, weil ja sonst die Arbeiten an Werth verlieren. Es kommt darauf an, dieselben so weit wie irgend möglich auf das ganze Land auszudehnen. Ich bin auch nach dieser Richtung hin fortgesetzt bemüht gewesen, das Personal, was beschäftigt wird, zu vermehren und zu verstärken. Wenn Sie die Etats der letzten Jahre verfolgt haben, werden Sie gefunden haben, dass vor Jahren eine grössere Zahl von geologischen Hülfskräften für diesen Zweck eingestellt sind. Auch in diesem Jahre ist wieder eine neue Kraft angestellt worden. Wir haben auch ausserdem die Provinzen engagirt, mitzuhelfen, beizutragen zu einer beschleunigten Erledigung dieser Angelegenheit. Ich muss aber bemerken, dass in der Sache selbst ganz erhebliche Schwierigkeiten liegen, da nicht die genügende Zahl von Geologen zur Verfügung steht. Sobald diese zur Verfügung stehen in genügender Menge, werden wir in noch schnellerem Tempo vorgehen. (Bravo!)

Schweizerische Geologische Gesellschaft.

Der Präsident derselben, Prof. Dr. E. Renevier, Lausanne, macht bekannt, dass die Bibliothek der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft mit der der Schweizerischen allgemeinen naturforschenden Gesellschaft vereinigt worden ist. Infolge dessen werden die Eclogae geologicae Helvetiae nur noch zu Gunsten und von der Bibliothek der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft versandt. Die geologische Gesellschaft scheidet also damit aus dem Tauschverkehr mit anderen Gesellschaften aus, aber diejenigen Anstalten, Gesellschaften u. s. w., welche ihre Mitglieder werden, erhalten die Eclogae regelmässig.

Das genannte wissenschaftliche Werk wird mit dem VI. Bande zum Publicationsorgan der Schweizerischen geologischen Commission bestimmt für alle kleineren Publicationen, welche nicht in die grossen Quartbände der „Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz“ aufgenommen werden. Ausserdem soll in den Eclogae eine jährliche Uebersicht über alle in und über die Schweiz erscheinenden geologischen Arbeiten veröffentlicht werden.

Die Zeitschrift erscheint jährlich in 2 bis 3 Heften; der Subscriptionspreis beträgt 4 M; das Eintrittsgeld für Einzelmitglieder der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft, welche regelmässig das wissenschaftliche Organ erhalten, ebenfalls 4 M. Gesellschaften, Museen und Institute sind von der besonderen Eintrittsgebühr enthoben.

Zur allgemeinen geologischen Untersuchung von Deutsch-Ostafrika begab sich der Bergassessor Dr. Dantz an den Tanganyka, wo die Uvinsa-Salzquellen näher erforscht wurden. Das Kupferlager in den Niamwesibergen bei Ujiji erwies sich als nicht abbauwürdig. Es wurde alsdann der Südosten des Tanganyka (Ukavendi und Uha) bereist und durch Ushirombo zum Augusta-Victoria-Riff nach Msallala marschirt. Ueber Issansu, Turu und Irangi wurde der Rückweg angetreten. Neuerdings befindet sich Dr. Dantz auf dem Marsche nach dem Südwesten der Kolonie zur Untersuchung der Gegend zwischen Dar-es-Salaam und dem Nyassa.

Ernannt: Die Privatdocenten Dr. Bruhns und Tornquist zu ausserordentlichen Professoren für Mineralogie und Petrographie bezw. Geologie und Paläontologie an der Universität Strassburg.

Dr. Gürich in Breslau zum Professor.

Prof. E. Orton jr. zum Staats-Geologen für Ohio.

Dr. G. W. Gregory zum Professor der Geologie und Mineralogie an der Universität Melbourne.

Dr. Lotz ist als Assistent in den Verband der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin eingetreten.

Gestorben: Bergassessor Georg Schmitz-Dumont, Director der George Goch-Minen in Transvaal, ist am 24. Januar in der Schlacht an der Tugela, 35 Jahre alt, gefallen.

Am 10. d. Mts. ist im Alter von 62 Jahren Oberbergrath Karl Maria Paul, Chef-Geologe der geologischen Reichsanstalt in Wien, gestorben. Der Verstorbene hat besonders die Karpathenländer, den Wienerwald und die galizischen Petroleumdistricte geologisch durchforscht.

Schluss des Heftes: 23. Februar 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Königliche Bergakademie zu Clausthal i. H.

Lehrjahr 1899/1900. [188]

Der praktische Vorbereitungskursus beginnt am 18. April 1900, die Vorlesungen des Sommer-Semesters am 19. April 1900.

Wegen der herrschenden Ueberfüllung werden zunächst im Sommer-Semester 1900 nur solche jungen Leute Aufnahme finden, welche mindestens die Reife für Prima einer neunklassischen Schule, oder eine entsprechende Vorbildung nachweisen können.

Diese Bestimmung bezieht sich auch auf solche jungen Leute, welche nicht Angehörige des Deutschen Reiches sind. Programme sind durch die Direktion der Königlichen Bergakademie unentgeltlich zu beziehen.

Clausthal im Harz, den 15. Januar 1900. **Die Direction.**

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Stammesgeschichte der Pelmatozoen

von

Dr. Otto Jaekel.

Erster Band:

Thecoidea und Cystoidea.

Mit 18 Tafeln und 88 in den Text gedruckten Figuren.

Preis M. 40,—.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Act.-Ges., Berlin W. 9

Gesellschaft grösster deutscher Bergwerke und Sprengstoffconsumenten

ausserhalb des Dynamit-Trust und aller Pulver-Cartelle stehend.

Fabriken in

Reinsdorf bei **Wittenberg.**

Coswig in Anhalt.

Sinsen und **Haltern** bei **Recklinghausen** in Westfalen.

WESTF-ANHALTISCHE SPRENGSTOFF ACTIEN GESELLSCHAFT W.A.S.A.G. BERLIN

liefern billigst:

Dynamit, Wetterdynamit, Sprengpulver, Zündrequisiten.

Sicherheitssprengstoff Westfalit.

Westfalit ist gefahrlos zu handhaben.

Westfalit wird in 25 kg-Kisten mit der Bahn als Stückgut versandt. [179]

= Auskünfte werden gern ertheilt. =



Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Nhulmiedr

Zeitschrift für praktische Geologie

 mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

herausgegeben von

Max Krahmann.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Heft 4. April 1900. Jahrgang 1900.

Die

Zeitschrift für praktische Geologie

berichtet in Original-Beiträgen, Referaten, Litteratur-Nachweisungen, Notizen etc. über die Fortschritte und Resultate der geologischen Landesaufnahmen aller Länder, erörtert die praktischen Aufgaben, Anwendungen und Methoden der geologischen Forschung, bringt Beschreibungen von Lagerstätten nutzbarer Mineralien jeder Art, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Bauwürdigkeit und der Productionsverhältnisse, und macht über alle wichtigeren neuen Aufschlüsse derselben, namentlich soweit sie wissenschaftlich oder wirthschaftlich von Interesse sind, zuverlässige Mittheilungen.

Beiträge werden gut honorirt und wie alle für die Redaktion bestimmten Mittheilungen, Sonderabzüge, Recensionsexemplare u. s. w. erbeten unter der Adresse des Herausgebers

Max Krahmann, Bergingenieur
in Berlin N.W., Weidendamm 1.

erscheint in monatlichen Heften von etwa 40 Seiten mit Uebersichtskarten, Profiltafeln u. s. w. und kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 8642) oder auch von der Verlagshandlung zum Preise von M. 18,— für den Jahrgang bezogen werden.

Anzeigen betreffend Litteratur, Sammlungen, Tiefbohrungen, Bergwerks-Maschinen und sonstige Montan-Bedarfsartikel werden von der Verlagshandlung sowie von allen soliden Annoncenbureaux zum Preise von 50 Pf. für die einmal gespaltene Petitzeile aufgenommen und finden die Aufmerksamkeit eines gewählten Leserkreises.

Bei	3	6	12	maliger Wiederholung
kostet die Zeile	45	40	30	Pf.

Beilagen werden nach Vereinbarung beigefügt.

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer
in Berlin N., Monbijouplatz 3.

Inhalt.

Hauchecorne: Ernst Beyrich, seine Beziehungen zur geologischen Kartirung in Preussen, zur geologischen Landesanstalt und Bergakademie und zur Deutschen Geologischen Gesellschaft S. 97.
Th. Fischer: Die Bodenschätze Maroccos S. 110.
O. Herrmann: Die Prüfung der natürlichen Bausteine S. 112.
Referate: Beitrag zur Genesis des Kupferschiefers (F. Beyschlag) S. 115. — Die Copper Queen-lagerstätten in Arizona (James Douglas) S. 117. — Die Eisenerzvorkommen in Togo (Fr. Hupfeld) S. 118. — Beitrag zur Lagerstättenlehre (L. de Launay) S. 119.
Litteratur: Meliorationswesen in Elsass-Lothringen (H. Fecht); Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges (Fig. 23) (J. Hibsch); Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen (A. Hofmann und F. Ryba); u. s. w. S. 121. — Neueste Erscheinungen S. 124.
Notizen: Goldproduction von Indien, Cape Nome, Rhodesia, Ostasien und Britisch Guiana; Kupferproduction Norwegens und Schwedens; Weltroheisenproduction; Kohle bei Kufstein.
Vereins- und Personennachrichten: Deutsche geologische Gesellschaft; u. s. w. S. 128.

(Schluss des Heftes: 27. März 1900.)

Orts-Register.

Arizona, Kupfererzlagerstätten 117.
Atvidaberg, Kupferprod. 127.
Basari, Eisenerz 119.
Berlin, Bergakademie 97.
Böhmisches Mittelgebirge, geol. Karte 122.
Cape Nome, Gold 125.
China, Goldprod. 126.
Copper Queen, Kupfer 117.
Djebel Hadid, Eisenerz 111.
Elsass-Lothringen, Meliorationswesen 121.
Fahlun, Kupferprod. 128.
Formosa, Goldprod. 126.
Frankenberg, Kupfererz 116.
Goldberg, Kupferschiefer 115.
Harz, Kupferschiefer 116.
Hessen, Kupferschiefer 116.
Indien, Goldprod. 125.
Japan, Goldprod. 126.
Kabu, Eisenerz 119.
Kamsdorf, Kupferschiefer 116.
Kufstein, Kohle 127.
Magdeburg, geol. Karte 102.
— Wasserversorgung 128.
Mansfeld, Kupferschiefer 116.
Marocco, Geologie 110.
— nutzbare Mineralien 111.
Mednorudiansk, Kupfer 121.
Nassau, Phosphat- u. Manganvorkommen 121.
Niederschlesien, geol. Karte 101.
Norwegen, Kupferprod. 126.
Oberschlesien, geol. Karte 101.
Ostasien, Goldprod. 126.
Preussen, geol. Landesaufnahme 97, 99.
Quercy, Phosphorit 121.
Rhodesia, Goldprod. 126.
Richelsdorf, Kobalt 116.
Sachsen, geol. Karte 102.
Schlesien, geol. Karten 99.
— geol. Litteratur 101.
Schweden, Kupferprod. 126.
Siebenbürgen, Kreide 128.
Sima-See, Salz 112.
Spanien, Trias 128.
Sus, Gold 111.
Thüringen, Kupferschiefer 115.
Togo, Eisenerze 118.
Ver. Staaten, Eisenprod. 127.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. April.

Ernst Beyrich; seine Beziehungen zur geologischen Kartirung in Preussen, zur geologischen Landesanstalt und Bergakademie und zur Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Von

Hauchecorne.

Vorwort.

Die letzte Arbeit des leider zu früh verstorbenen Directors der Kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie, des Geh. Oberbergrathes Dr. W. Hauchecorne (vergl. d. Ztschr. 1900 S. 62) ist der Nekrolog für seinen getreuen Mitarbeiter und Mitbegründer der Kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie, für den am 9. Juli 1896 verstorbenen Ernst Beyrich, welcher soeben im Jahrbuch der Kgl. geol. Landesanstalt für 1896 veröffentlicht worden ist. Da Beyrich zu gleicher Zeit der Mittelpunkt der Preussischen Geologischen Landesaufnahme und der Deutschen Geologischen Gesellschaft war, enthält seine Lebensbeschreibung naturgemäss die Geschichte dieser beiden Institute, und zwar eine Geschichte, welche um so werthvoller ist, als sie aus der Feder des Mannes stammt, der durch viele Jahrzehnte lange treue Freundschaft mit Beyrich verbunden war und wie kein Anderer seine Forschungen und Schöpfungen unterstützte.

Die Abhandlung Hauchecorne's bildet eine werthvolle Ergänzung zu dem Aufsatz Beyschlag's, d. Ztschr. 1893 S. 2 u. 89: „Die geologische Specialaufnahme von Preussen und den Thüringischen Staaten", und zu dem Hauchecorne's, d. Ztschr. 1899 S. 33: „Die Deutsche Geologische Gesellschaft von 1848—1898".

Für die zuvorkommende Bereitwilligkeit, mit welcher uns die Direction der Kgl. geologischen Landesanstalt den Abdruck gestattete, sind wir ihr zu grossem Dank verpflichtet.

Lebenslauf Beyrichs.

Ein schwerer und schmerzlicher Verlust hat im Sommer 1896 die geologische Landesanstalt und Bergakademie betroffen. Am 9. Juli Nachmittags ist Heinrich Ernst Beyrich, der wissenschaftliche Director der geologischen Landesaufnahme, ihr durch den Tod entrissen worden.

Durch seine Arbeiten hat er die Grundlage geschaffen, auf welcher die Anstalt errichtet werden konnte. Jahrzehnte hindurch hat er ihre geologischen Arbeiten geleitet, deren Methode wir ganz ihm verdanken; Jahrzehnte hindurch ist er seinen Mitarbeitern ein verehrter Meister und Freund, den Studirenden der Bergakademie ein anregender und fesselnder Lehrer gewesen.

In dankbarster Erinnerung vergegenwärtigen wir uns den Lebensgang des Mannes, der sich um unsere Anstalt so hohe Verdienste erworben hat.

Heinrich Ernst Beyrich entstammt einer angesehenen alten Berliner Kaufmannsfamilie. Er wurde als dritter Sohn des Seidenfabrikanten Friedrich Beyrich und dessen Frau Caroline geb. Dames am 31. August 1815 geboren.

Seine Jugend verlebte er inmitten eines zahlreichen Geschwisterkreises im Elternhause unter den glücklichsten Verhältnissen. Unter ihrem Einflusse entfaltete und befestigte sich schon in dem Jüngling die ihm von der Natur verliehene heitere Klarheit des Geistes, durch die er später alle Herzen gewann.

Ostern 1827 trat er in das Gymnasium zum grauen Kloster in Berlin ein und erlangte hier schon im September 1831 nach kaum vollendetem 16. Lebensjahre das Zeugniss der Reife.

Bei der Wahl des Lebensberufes scheinen bestimmende Einflüsse aus seiner Umgebung nicht auf ihn eingewirkt zu haben. Es entsprach seiner ernsthaften und zugleich frohsinnigen Natur und seinem freien und selbständigen Charakter, dass er das Studium der Naturwissenschaften wählte, zu welchem er im September 1831 bei der Universität seiner Vaterstadt immatriculirt wurde.

Einem bestimmten Zweige der Naturwissenschaften wendete er sich nicht von Anfang an zu. In dem „Lebenslauf" zu seiner Doctor-Dissertation sagt er:

„Da es meine Absicht war, mich den Naturwissenschaften zu widmen, zu welchen ich mich stets hingezogen gefühlt hatte, so habe ich im Anfange mich mit gleicher Lust mit Mineralogie, Botanik und Zoologie beschäftigt, von denen die Botanik mir die meiste Freude machte. Aber schon bald, nachdem ich mehr in das Verständniss der Lehre von Christian Samuel Weiss eingedrungen war, hat mich der Geist dieses ausgezeichneten Mannes von den anderen Disciplinen abgelenkt und mich zu dem Ent-

schlusse geführt, mich ganz dem Studium der Mineralogie und der Geognosie hinzugeben."

Seine noch erhaltenen Hefte über die Weiss'schen Vorträge zeigen die Liebe, mit der er sie in sich aufgenommen, und die Sorgfalt, mit der er sie verarbeitet hat.

Nachdem er 5 Semester hindurch den Studien in Berlin obgelegen hatte, bezog er zum Abschluss des Trienniums im Sommersemester 1834 die Universität Bonn, um sich bei Goldfuss speciell mit Paläontologie zu beschäftigen.

Hier trat dann die Entscheidung über die Richtung seiner weiteren wissenschaftlichen Thätigkeit ein, die sich von jetzt ab ganz der Pflege der Geognosie und zugleich der Versteinerungskunde zuwendete, deren Unentbehrlichkeit für die Begründung geognostischer Unterscheidungen damals mehr und mehr zur Anerkennung gelangte.

Nach Abschluss der Studienzeit drängte es Beyrich, das Wesen und den Zusammenhang der Dinge, mit denen er sich bisher fast nur im Geiste beschäftigt hatte, durch eigne Anschauung in der Wirklichkeit zu erfassen. In dem bereits erwähnten Lebenslauf sagt er: „Ueberzeugt davon, dass die Erforschung der Natur nicht anders als in der Natur selbst bewirkt werden kann, bin ich nach Beendigung des dreijährigen akademischen Studiums 2 Jahre hindurch auf Reisen gewesen und habe fast ganz Deutschland und einen grossen Theil Frankreichs durchwandert."

Dazu wurden die Jahre 1835 und 1836 verwendet, in denen er u. a. das Rheinland, Nassau (besonders die Dillenburger Gegend), Luxemburg und den Elsass durchforschte, grossentheils in Gemeinschaft mit dem ihm befreundeten Bergingenieur Max Braun, späteren in bergmännischen Kreisen hochgeschätzten Oberingenieur der Zinkwerksgesellschaft Vieille Montagne, Bruder des Botanikers Alexander Braun.

Im Herbste 1834 besuchte Beyrich die Versammlung der französischen Geologen in Strassburg. Bei einer sich daran anschliessenden Excursion ins Breusch-Thal fand er bei Framant ein neues Vorkommen des Phenakits auf. Eine Beschreibung desselben, die in Poggendorff's Annalen Bd. 34 (1835), S. 519 sich findet, war seine erste wissenschaftliche Publication. Dieselbe bildet mit einem Nachtrag im 41. Bande (1841), S. 323 derselben Annalen zugleich seinen Abschied von der Beschäftigung mit mineralogischen Dingen im engeren Sinne.

Im Herbste 1836 kehrte er nach Berlin zurück und begann sich der Bearbeitung der Ergebnisse seiner Forschungsreisen zu widmen. Dabei entstand zugleich die Arbeit zu seiner Doctor-Promotion, welche am 12. April 1837 stattfand. Die Dissertation behandelte die Goniatiten des rheinischen Uebergangsgebirges.

In erweiterter Form und mit einer eingehenden Charakteristik des rheinischen Uebergangsgebirges eingeleitet, erschien sie in demselben Jahre, Leopold von Buch gewidmet, unter der Benennung „Beiträge zur Kenntniss der Versteinerungen des rheinischen Uebergangsgebirges" in den Schriften der Akademie der Wissenschaften, welcher sie vermuthlich von Weiss vorgelegt worden ist.

Professor W. Dames, der nur zu bald nach seinem väterlichen Freunde von uns geschiedene Nachfolger Beyrich's, beurtheilt die Dissertation in einer in der Akademie der Wissenschaften gehaltenen Gedächtnissrede in folgenden treffenden Worten:

„Diese Erstlingsarbeit gleicht weder nach Inhalt noch nach Umfang der Mehrzahl der Dissertationen, wie sie zur Erlangung der Doctorwürde verfasst zu werden pflegen, sondern sie stellt sich Arbeiten gereifter und erfahrener Gelehrter an die Seite, welche aus sich heraus eine bewusste und durchdachte Forschungsmethode befolgen. Inhaltlich lässt sie schon die beiden Arbeitsrichtungen erkennen, welche Beyrich nicht mehr verlassen hat, in geognostischer Beziehung: das Bestreben, durch gewissenhafteste Beobachtungen und den Vergleich mit verwandten Gebieten zu einer naturgemässen Gliederung der Formationsgruppen zu gelangen, in paläontologischer: auf Grund bestimmter, ihrer Wichtigkeit nach zu begründender Merkmale eine Gruppe von Organismen in ein natürliches System zu bringen, das auch thunlichst die geologische Aufeinanderfolge erläutert. Letzteres hat er hier mit solcher Schärfe erreicht, dass seine Eintheilung der Goniatiten allgemein angenommen wurde und auch trotz der heute verbreiteten Sucht der Zersplitterung in zahllose Gattungen und Arten nicht beseitigt, sondern gewissermaassen als Werth höherer Ordnung beibehalten ist."

Wenn man bedenkt, dass Beyrich zur Zeit dieser Arbeit 22 Jahre alt war, so wird man den hohen Grad der Reife sowohl der Arbeit selbst als der in der Vorrede niedergelegten Anschauungsweise unbeschränkte Bewunderung zollen.

Im Frühjahr 1838 trat Beyrich mit seinem Freunde Julius Ewald eine Studienreise nach dem Schweizer Jura, dem südlichen Frankreich und Italien an. Von Basel,



wo sie Merian, Meissner, Schönlein begegneten, gingen sie über Genf, Grenoble, Avignon nach Cannes und Montpellier, dann über Lyon und Nancy nach Paris. Hier verweilten sie im Verkehr mit Elie de Beaumont, Deshayes, Voltz, Brogniart u. A. und trafen auch mit A. von Humboldt zusammen, der sie mit Empfehlungsbriefen an die Pariser Gelehrten versehen hatte.

Ein Bericht an Weiss vom 29. Dezember 1838 aus Paris, in welchem sie ihre Beobachtungen über die Kreideformation im südlichen Frankreich mittheilen, ist in Karsten's Archiv Bd. 12 (1839) veröffentlicht.

Im Februar 1839 setzten sie ihre Studienreise fort und verwendeten das ganze Jahr auf die Durchforschung Südfrankreichs, zogen im Januar 1840 nach Italien hinüber, nach Nizza, Genua, Florenz, Siena und dann heimwärts über Turin, Col di Tenda nach Nizza, durch die Provence und die Schweiz. Im September 1840 kehrten sie nach mehr als 2½ jähriger Reisezeit mit einem reichen Schatz von Erfahrung und nicht minder von gesammeltem paläontologischen und geologischen Material nach Berlin zurück. Neben der nun folgenden Beschäftigung mit den Ergebnissen der Reise begann Beyrich schon im folgenden Frühjahr seine akademische Thätigkeit, indem er sich am 18. Mai 1841 als Privatdocent bei der Berliner Universität habilitirte.

Schon bald nachher traten neue Anregungen an ihn heran, welche für die Gestaltung seiner weiteren wissenschaftlichen Thätigkeit und seiner ganzen Lebensverhältnisse von entscheidendem und dauerndem Einfluss geworden sind.

Geologische Aufnahme Preussens.

Die preussische Bergverwaltung, an deren Spitze damals der Oberberghauptmann Graf von Beust stand, hatte sich schon seit langer Zeit die Förderung der mineralogischen und geologischen Erforschung der preussischen Bergreviere als eine ihrer wichtigsten Aufgaben angelegen sein lassen. Nicht nur Specialarbeiten über die meisten wichtigeren Vorkommnisse, Gruben und Grubenreviere des Kohlen- und Erzbergbaues lagen in grosser Anzahl vor, es waren vereinzelt auch zusammenfassende Untersuchungen grösserer Gebiete in rein wissenschaftlichem, geognostischem Sinne veranlasst worden. Es bedeutete aber gegenüber den bisherigen immerhin mehr oder minder örtlichen Unternehmungen einen ausserordentlichen Fortschritt, als durch einen Ministerialerlass vom 8. Mai 1841 ausgesprochen wurde:

„Es ist die Absicht, die geognostischen Verhältnisse der Preussischen Staaten einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, als bisher auf dieselben verwendet worden ist, vorzugsweise um die Verbreitung der Gebirgsarten auf Karten in grösserem Maassstabe mit der erforderlichen Genauigkeit auftragen zu können."

Hiernach wurde die geologische Kartirung des ganzen Landes in einheitlicher Weise ins Auge gefasst. Als Grundlage wurde für die östlichen Landestheile die Generalstabs-Karte im Maassstabe 1 : 100 000 gewählt, welche im Vergleich zu der vorher mehrfach benutzten Reymann'schen Karte in 1 : 200 000 eine 4 fach grössere und damit bei weitem ausführlichere Flächendarstellung des geologischen Bildes gestattete. In der Oberberghauptmannschaft bearbeitete damals Heinrich von Dechen die geologische Untersuchung, und seinem Einflusse ist besonders jene für die geologische Durchforschung Deutschlands so segensreich gewordene Entschliessung zu verdanken.

Zunächst war es die Provinz Schlesien, deren Aufnahme in Angriff genommen wurde, und zwar gleichzeitig in Ober- und Niederschlesien. Mit der Untersuchung Oberschlesiens wurde der damalige Bergmeister von Carnall beauftragt. Für Niederschlesien wurde dem Professor Gustav Rose die Untersuchung der krystallinischen Gebirgsarten, insbesondere des Granits des Riesengebirges und der denselben umgebenden Gesteine aufgetragen, während gleichzeitig der Markscheider Bocksch in Waldenburg mit der Herstellung einer Karte des Waldenburger und Neuroder Steinkohlengebirges betraut wurde.

Rose begann seine Untersuchungen bereits im Sommer 1841 und blieb seitdem bei denselben in Thätigkeit bis zum Abschluss der Arbeiten in Niederschlesien. Einen ersten ausführlichen Bericht über seine Forschungsergebnisse in den Jahren 1841/42 legte er am 12. Februar 1843 vor. Derselbe ist in den Monatsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften und in Poggendorff's Annalen Bd. 56 veröffentlicht.

Ueber die geologischen Verhältnisse Niederschlesiens lagen zur Zeit der Beauftragung Rose's schon wichtige Untersuchungen vor. Von den in den Acten der Bergverwaltung aufbewahrten und sonstigen Arbeiten seien hier nur folgende erwähnt:

Versuch einer Geographia subterranea von einigen Provinzen Sr. Majestät des Königs, 1755, Bergrath Johann Gottlob Lehmann.

Methode zur Erlangung einer richtigen Kenntniss der Naturgeschichte des Mineral-Reiches in Schlesien, 1780, Abt.

Versuch einer mineralogischen Beschreibung von Landeck, 1797, Leopold von Buch.

Entwurf einer geognostischen Beschreibung von Schlesien, 1802, Leopold von Buch, im ersten Bande der „Beobachtungen auf Reisen".

Das Gebirge Niederschlesiens, der Grafschaft Glatz u. s. f., 1819, K. von Raumer.

Geognostische Beschreibung von einem Theile des Niederschlesischen, Glätzischen und Böhmischen Gebirges, 1831, Zobel u. von Carnall. In Karsten's Archiv Bd. 3.

Das Flötzgebirge am nördlichen Abfall des Riesengebirges, 1838, H. von Dechen, in Karsten's Arch. Bd. 11.

Zur Zeit des Beginns der geologischen Aufnahme Niederschlesiens waren diese Arbeiten veraltet, insofern insbesondere, als in ihnen die eben jetzt erst durch die Fortschritte der Versteinerungskunde möglich gewordene Berücksichtigung des Auftretens der Versteinerungen bei der Altersbestimmung der Gebirgsglieder gänzlich fehlte. Es galt daher, für die Neuaufnahme des Flötzgebirges im Anschluss an die Rose'schen Arbeiten in den krystallinischen Gebirgskernen einen in dieser Hinsicht auf der Höhe stehenden Geologen zu wählen. Die Wahl fiel auf Beyrich, wohl auf Grund seiner hervorragenden, oben erwähnten Arbeit über das rheinische Uebergangsgebirge und mit Rücksicht auf die überaus reiche Erfahrung, die er bei seinen ausgedehnten Reisen zu sammeln Gelegenheit gehabt hatte.

Am 28. Juni 1842 schon wurde ihm von der Oberberghauptmannschaft der Auftrag ertheilt, „die Provinz Schlesien in geognostisch-petrefactologischer Hinsicht zu bereisen", das Vorkommen der Versteinerungen in den verschiedenen Gebirgsformationen Schlesiens an Ort und Stelle genau zu beobachten, wissenschaftlich zu untersuchen und für die oberberghauptmannschaftliche Mineralien-Sammlung die in Schlesien vorkommenden Versteinerungen möglichst vollständig zu sammeln.

So wurde ihm die erste amtliche und remuneratorische Beschäftigung von der Bergverwaltung geboten. Es wurde damit eine Verbindung geknüpft, die ihm bis zu seinem letzten Tage 54 Jahre hindurch eine mit seinen rein wissenschaftlichen Arbeiten und seinem Lehramte bei der Universität in nützlichster Weise Hand in Hand gehende Thätigkeit geschaffen, die ihm hohe Befriedigung gewährt und die der Wissenschaft ebenso wie dem Staate unschätzbare Dienste geleistet hat.

Die Anerkennung der grossen wissenschaftlichen wie praktischen Wichtigkeit des Unternehmens der geologischen Landesaufnahme, an welcher in Schlesien mitzuwirken Beyrich nunmehr berufen war, bethätigte die Bergbehörde wie bei der Inangriffnahme so auch fernerhin in wirksamster Weise dadurch, dass sie den Arbeiten fortgesetzt eine weitgehende Unterstützung gewährte. Hohe Theilnahme fand dieses Unternehmen aber auch im Kreise der Vertreter der geologischen Wissenschaft selbst. Derselben giebt nachfolgender, bisher in den Acten verborgen gebliebener Brief Leopold von Buch's einen beredten Ausdruck, mit welchem dieser dem Oberberghauptmann Grafen Beust den ihm als früherem Forscher im Riesengebirge mitgetheilten ersten Bericht Gustav Rose's über seine dortigen Forschungen in den Jahren 1841/42 zurückgiebt:

„Euer Hochgeboren danke ich sehr für den mir gütigst mitgetheilten Bericht des Herrn Gustav Rose über Granit im Hirschberger Thal, welcher hierbei zurückerfolgt. Es ist ein Glück, wenn man solche Untersuchungen einem so erfahrenen Mineralogen auftragen kann, dessen Genauigkeit und Aufrichtigkeit schon lange Muster gewesen sind. Die Grenzen der Gebirgsarten würden kaum von Anderen mit dieser Bestimmtheit ausgemittelt worden sein. Ein reiner, an gründliche Mineralogie weniger gewöhnter Geognost würde sich nicht haben enthalten können, über Entstehung der Gebirgsarten, über Ursachen des Beisammenseins ihrer Gemengtheile, über Verbreitung unter bedeckenden Gesteinen, da wo sie nicht sichtbar sind, und über ähnliche speculative Fragen Betrachtungen anzustellen und durch sie verleitet, über die wirklich sichtbaren und vorhandenen Grenzen wegzuspringen. Hier aber erhalten wir wirklich eine Copie, eine Daguerrotypie der Natur. Dem Abbilde mehr Seele einzuhauchen, einem Holbein, einem van Dyck, der es zu idealisiren weiss, es in die Hände zu geben, würde höchst erregende, vielleicht auch höchst nützliche Kunstwerke hervorbringen, allein der grossen und sprechenden Aehnlichkeit ohnerachtet wäre es dann doch nicht mehr das Abbild der Natur. — Und somit wäre der vorgesetzte Zweck nicht erreicht, wie er doch jetzt so vortrefflich durch Gustav Rose erreicht ist.

Wie sehr gut, gründlich und wichtig sind nicht die Untersuchungen über den Lauf und die Richtung, auch über die Wirkung der sogenannten Porphyrgänge im Hirschberger Becken und am Riesengebirge herauf! Diese Untersuchungen sind neu, und wenn man auch ihre Porphyr-Natur bezweifeln und sie von der Granitformation nicht wesentlich trennen möchte, so ist doch ihr Einfluss auf Form und Erhebung des Gebirges unverkennbar. Wie begierig müssen wir nicht sein, wenn die merkwürdigen Ketten von Liebenthal, Schönwald, die rothen Porphyre von Schönau, die

Hyperite von Muchenwald, die sonderbaren Conglomerate von Flachenseiffen auf solche Art untersucht sind. Wie sehr müssen wir nicht wünschen, von solchen Untersuchungen Belehrung zu schöpfen. Ist es doch nicht gesagt, ob nicht das Schönwalder Gebirge oder der Muchenwald und ähnliche Gesteine die Träger und Beherberger des Goldberger Goldbergbaus sind! In welchem anderen Gestein würden wir Hyacinthe, Spinell, Saphir suchen sollen? —

Euer Hochgeboren erwerben sich durch Veranstaltung solcher Untersuchungen und durch so treffliche Beobachter als Rose ist, ein bleibendes Verdienst, eben so gross für die Wissenschaft im Allgemeinen als für den preussischen Staat, wofür auch ich, als Bürger in beiden, Ihnen meinen verbindlichsten Dank darbringen darf.

Berlin, 26. April 1843.

Mit Verehrung
Euer Hochgeboren
gehorsamster Diener
Leopold von Buch."

Beyrich begann seine Arbeiten für die geologische Karte von Niederschlesien mit einer ausführlichen Bereisung von Nieder- und Oberschlesien, welche er einerseits bis in das schlesisch-mährische Uebergangsgebirge, andrerseits bis in die Karpathen ausdehnte. Dieselbe nahm je 3 Herbstmonate der Jahre 1842 und 1843 in Anspruch. Der im März 1844 über die Ergebnisse dieser Reise erstattete Bericht ist mit der Bezeichnung: „Ueber die Entwickelung des Flötzgebirges in Schlesien" in Karsten's Archiv Bd. 18, S. 3 ff. veröffentlicht, ein Meisterwerk an Klarheit der zusammenfassenden Darstellung des gesammten Gebirgsbaus wie an scharfer und überzeugender Gründlichkeit der Beobachtung im Einzelnen. In dem zweiten, Oberschlesien behandelnden Theile ist dem oberschlesisch-polnischen Jura und den westkarpathischen Kreide- und Tertiärbildungen, den letzteren mit Bezug auf Aufsuchung etwaiger Steinsalzvorkommnisse in Oberschlesien, besondere Aufmerksamkeit zugewendet.

In den folgenden Jahren wurden die Aufnahmearbeiten für die 100000 theilige Karte von Niederschlesien in 9 neu gezeichneten Blättern von Beyrich im Verein mit Rose und (seit 1852) unter Hülfeleistung für einzelne kleinere Gebiete durch Justus Roth und den damaligen Bergeleven Runge mit Eifer fortgesetzt, von Beyrich seit 1849 in 4 Monaten jeden Jahres. Dennoch erforderte die Vollendung lange Zeit. Erst im Jahre 1861 wurden die ersten Blätter Hirschberg und Waldenburg und das Titelblatt im Druck vollendet, 1862 die Blätter Liegnitz und Löwenberg, 1868 die Blätter Strehlen, Breslau, Glatz und Reinerz.

Von dem Gesammtinhalt des umfangreichen Kartenwerkes verdanken wir bei weitem den grösseren Antheil Beyrich. Von Rose wurden die Granite des Riesen- und Iser-Gebirges und der nördlich davon gelegene Gneiss, die Thonschiefer von Tiefhartmannsdorf-Bolkenhayn, der Granit von Striegau, Zobten und Strehlen und die krystallinischen Schiefer zwischen Glatz und Reichenstein bearbeitet. Runge kartirte das Gebiet von Schweidnitz, Reichenbach, Frankenstein, Ottmachau bis an die österreichische Grenze. Roth untersuchte die krystallinischen Schiefer südlich des Riesengebirgsgranits ostwärts bis an die Elbe und arbeitete in der Gegend von Landeck. Alles Uebrige des gesammten Gebietes ist von Beyrich aufgenommen, welcher auch die Revision der Roth'schen und Runge'schen Arbeiten, sowie die Redaction und Reinzeichnung der ganzen Karte in ausgezeichneter Weise durchgeführt hat.

Aus den Aufnahmen ist eine Anzahl von Abhandlungen und Mittheilungen Beyrich's hervorgegangen, welche in den Jahresberichten an die Oberberghauptmannschaft niedergelegt und zum Theil veröffentlicht sind. Von letzteren seien genannt:

Ueber das sogenannte südliche oder Glätzer Uebergangsgebirge. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 1, S. 68.

Ueber das Quadersandsteingebirge in Schlesien. Ebenda. P. S. 390.

Die geognostischen Verhältnisse der Gegend südlich von Reinerz. Ebenda Bd. 3. P. S. 376.

Ueber das Vorkommen von Graptolithen im schlesischen Gebirge. Ebenda Bd. 6. P. S. 650.

Ueber das Alter der niederschlesischen Braunkohle, der Fauna von Schossnitz und des Bernsteins. Ebenda Bd. 7. P. S. 300.

Die geologischen Verhältnisse des böhmischen Landestheils der Section Waldenburg. Ebenda Bd. 8. P. S. 14.

Die Lagerung der Kreideformation im schlesischen Gebirge. Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin Bd. 26. Mit Karte.

Die Untersuchungen über die Gliederung der Kreideformation an der Nordseite des Riesengebirges mit ihren charakteristischen Quadersandsteinbildungen, deren Ergebnisse in der letzteren Arbeit niedergelegt sind, gaben Anlass zu vergleichenden Studien in ähnlichen Kreidebildungen und damit zu den Abhandlungen:

„Ueber die Zusammensetzung und Lagerung der Kreideformation in der Gegend zwischen Halberstadt, Blankenburg und Quedlinburg" (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 1), „Erläuterungen zu der geognostischen Karte der Umgegend von Regensburg", nebst Karte (ibid.) und „Ueber die Beziehungen der Kreideformation bei Regensburg zum Quadergebirge" (ibid. Bd. 2).

Nach dem Abschluss der grossen und verdienstvollen Arbeit der geologischen Karte von Niederschlesien wurde von der Oberberghauptmannschaft gegen Ende des Jahres 1861 die Inangriffnahme einer gleichartigen Karte Oberschlesiens beschlossen. Die Untersuchungen von Carnall's waren nur in Uebersichtsblättern im Maassstabe 1 : 200 000 zusammengestellt worden. Es sollte nunmehr eine Karte im Maassstabe 1 : 100 000, wie für Niederschlesien, bearbeitet werden. Die Leitung auch dieses wichtigen Unternehmens wurde in einer am 27. Dezember 1861 stattgehabten Verhandlung Beyrich angetragen und von ihm angenommen. Da jedoch zu gleicher Zeit das Bedürfniss hervortrat, seine Kraft für die Leitung der geologischen Aufnahmen in der Provinz Sachsen in Anspruch zu nehmen, so wurde er von der Leitung der oberschlesichen Aufnahmen entbunden. Dieselbe ist darauf dem Professor Ferdinand Römer in Breslau übertragen worden, welcher die Arbeiten im Jahre 1869 zu Ende geführt hat.

Von der Provinz Sachsen lagen zu der Zeit, als die geologische Landesaufnahme nach dem Plane von 1841 in derselben begonnen wurde, schon zahlreiche Vorarbeiten vor. Friedrich Hoffmann's geognostische Karte des nordwestlichen Deutschlands im Maassstabe 1 : 200 000 aus dem Jahre 1830 gewährte eine zum grossen Theil auf den Beobachtungen von Veltheim's beruhende Uebersicht. Von einzelnen namentlich für den Bergbau wichtigen Revieren mit verwickelteren Verhältnissen hatte das Oberbergamt in Halle sogenannte petrographische Karten in weit grösserem Maassstabe herstellen lassen, selbst schon bis zu demjenigen der Messtischblätter in 1 : 25 000 (Wettiner Revier), welche auch schon für die Aufnahme des Riesengebirges durch G. Rose seit 1842 in Copien nach den Originalblättern des Generalstabes benutzt wurden.

Im Jahre 1843 wurde zunächst Dr. Girard, der vorher schon in der Mark Brandenburg und in den Provinzen Pommern, Posen und Westpreussen gearbeitet hatte, mit der Untersuchung des Fläming, der Gegend von Magdeburg und Umgebung des Harzes mit besonderer Berücksichtigung der Braunkohlenformation beauftragt. Sein letzter Bericht über die Lagerungsverhältnisse zwischen Quedlinburg und dem Harze ist vom 3. August 1844.

In einem Erlass vom 1. September 1848 wird sodann schon Beyrich für das Gebiet zwischen der Magdeburger Grauwacke und dem Harze ins Auge gefasst, da diese Aufgabe nur durch einen geübten Geognosten mit Erfolg und der nöthigen Sicherheit gelöst werden könne und Beyrich das Flötzgebirge jener Gegend bereits mehrfach (anlässlich der Untersuchungen über die dortigen Kreidebildungen) besucht habe.

Da Beyrich indessen durch die niederschlesische Karte noch in Anspruch genommen war, erhielt am 17. Juni 1852 statt seiner Dr. Julius Ewald den Auftrag, diesen das subhercynische Flötzgebirge umfassenden Theil der geologischen Karte der Provinz Sachsen im Anschluss an die v. Strombeck'sche geologische Karte von Braunschweig unter besonderer Berücksichtigung von Braunkohlen- und Salz-Lagerstätten zu bearbeiten. Zu den Originalaufnahmen wurden ihm Copien der Messtischblätter zur Verfügung gestellt, auf Grund deren anfänglich eine Uebersichtskarte im Maassstab 1:200000, dann aber die vorzügliche „Geologische Karte der Provinz Sachsen von Magdeburg bis zum Harz“ in 4 Blättern im Maassstabe 1 : 100 000 entstand, deren letztes im Jahre 1868 ausgegeben worden ist.

Beyrich konnte sich der Betheiligung an der geologischen Aufnahme der Provinz Sachsen Hand in Hand mit seinem Freunde Ewald, wozu er durch einen besonderen, ihn von den beabsichtigten Aufnahmen in Oberschlesien entbindenden Erlass vom 8. April 1862 berufen wurde, erst nach Beendigung der niederschlesischen Karte zuwenden.

Für die Organisation der Arbeiten, welche die ganze Provinz Sachsen und die eingeschlossenen kleineren nicht preussischen Enklaven umfassen sollten, schlug Beyrich vor, dass zur Herbeiführung einer möglichsten Beschleunigung der Kartirungsarbeiten jüngere Kräfte herangezogen werden möchten, während ihm selbst die Aufgabe zufallen würde, „deren Arbeiten zu revidiren, dieselben in Zusammenhang zu bringen und selbstthätig in der Bearbeitung namentlich da einzugreifen, wo schwierigere Probleme zu lösen oder ungleichartige Auffassungen in Einklang zu bringen wären“.

Diesem Vorschlage stimmte die Oberberghauptmannschaft zu und schon im Herbst 1862 begann Beyrich seine Thätigkeit mit einer Orientirungsreise. Dieselbe sollte ihm insbesondere dazu dienen, sich genauer mit den Principien vertraut zu machen, nach welchen Ewald in seinem Gebiete die Formationsabtheilungen durchgeführt hatte, da unabweisbar die gleichen Abtheilungen für dieselben Formationen auch in den übrigen Theilen der Provinz Sachsen angenommen

werden mussten, wenn die Karte ein gleichartig und gleichwerthig durchgearbeitetes Ganzes werden sollte. Als Grundlage für die Herstellung der 100000 theiligen Karte wurden auch hier Messtischblatt-Copien gewählt. Beyrich behielt sich als sein eigenes specielles Aufnahmegebiet die Gegend von Ilfeld und Nordhausen vor.

Noch im Sommer 1862 wurde als erster der Hülfsarbeiter der Bergexspectant Eck beauftragt, unter Beyrich's Leitung mit zu arbeiten, der ihm die Kartirung der Trias in der Hainleite und Schmücke auftrug. Im April 1863 trat der Bergreferendar Berendt zu vorübergehender Hülfeleistung in der Gegend von Eisleben, im Juli desselben Jahres in gleicher Weise Dr. Kunth hinzu. Als dauernde Mitarbeiter wurden dann später Bergassessor Dr. Stein und Bergreferendar Giebelhausen im Jahre 1865, Bergreferendar Dr. Laspeyres und Stud. phil. Carl Lossen 1866, Professor von Seebach und Dr. F. Moesta 1867 und Dr. E. Kayser 1871 gewonnen, um an der grossen Aufgabe der von Beyrich geleiteten Aufnahme des Harzes und des südlich desselben gelegenen Theils der Provinz Sachsen mitzuwirken, welches an sich schon sehr umfangreiche Unternehmen durch den Beitritt der Thüringischen Staaten demnächst noch weiter bis an die Sächsische und Bayrische Grenze ausgedehnt worden ist. Auch die Aufnahmearbeiten der in Thüringen bereits thätig gewesenen Geologen Prof. E. E. Schmid in Jena, Prof. K. Th. Liebe in Gera, Prof. Emmrich in Meiningen und Prof. Richter in Saalfeld wurden der wissenschaftlichen Oberleitung Beyrich's unterstellt.

Bei den Arbeiten Beyrich's und seiner Assistenten wie bei denjenigen Schmid's in Jena wurden von vornherein die Generalstabskarten in 1:100000 (die sog. Gradabtheilungskarten) für die Veröffentlichung, für die Aufnahmen aber die Messtischblätter bestimmt, welche für die Weimar'schen Landestheile in Lithographien, für die Preussischen nur in Oelpapier-Pausen zu Gebote standen.

Im Laufe der Aufnahmearbeiten stellte sich in unzweifelhafter Weise heraus, dass die Benutzung des grossen Maassstabes von 1:25000 für die Herstellung der geologischen Karten diesen in allen Beziehungen, sowohl für den wissenschaftlichen Inhalt wie für die Interessen des praktischen Lebens, einen unvergleichlich höheren Werth verleiht, als Uebersichtskarten im Maassstabe 1:100000 zu erlangen vermögen.

Schon in seinem Berichte über die Aufnahmearbeiten im Jahre 1863 machte Beyrich auf diese Erfahrung aufmerksam und empfahl dringend, lithographirte Copien der Messtischblätter für die Aufnahmen anfertigen zu lassen, indem er zugleich darauf hindeutete, dass dieselben eventuell sogar zur Veröffentlichung als geologische Specialkarten in Aussicht zu nehmen sein dürften. Diese Anträge wurden indessen durch Rescript vom 18. Mai 1864 im Hinblick auf den durch sie bedingten allzu hohen Kostenaufwand abgelehnt.

Im Herbst 1866 konnte auf diese wichtige Frage unter veränderten Verhältnissen zurückgekommen werden. Es lag eine Anzahl inzwischen vollendeter, auf Messtischcopien gezeichneter Originalaufnahmen vor, insbesondere über die Gegend von Ilfeld und Nordhausen, welche die grossen Vorzüge der Darstellung geologischer Verhältnisse in diesem Maassstabe klar veranschaulichten. Auch war im Frühjahr 1866 im Hinblick auf den Nutzen, welchen das Vorhandensein lithographirter Vervielfältigungen der Messtischblätter nicht nur für die Zwecke der geologischen Landesuntersuchung, sondern auch für das Bau- und insbesondere für das Eisenbahnwesen gewähren würde, im Ministerium für Handel etc. auf Betreiben der Bergwerksabtheilung der Beschluss gefasst worden, die Lithographirung der Messtischblätter über die sächsischen Landestheile nach erlangter Genehmigung des Chefs des grossen Generalstabes auf eigene Kosten ins Werk zu setzen.

Unter diesen günstigen Umständen wurde von Beyrich in einem Berichte vom 22. November 1866 über die im Laufe des Jahres ausgeführten Aufnahmearbeiten die Benutzung der Messtischblätter nicht nur, wie bereits auch im Riesengebirge, im Ewald'schen Gebiete nördlich des Harzes und im Wettiner Revier geschehen, für die Aufnahmen, sondern auch für die Veröffentlichung nochmals beantragt und in folgender Weise befürwortet:

Als ich im Herbst des Jahres 1862 zuerst begann, mich über den Umfang der von mir übernommenen Arbeit zu orientiren, und darauf einen Theil des südlichen Harzrandes, die Gegend von Ilfeld, mit besonderer Berücksichtigung der in ihren Detail-Verhältnissen auf älteren geognostischen Karten überaus mangelhaft behandelten Zechsteinformation unter Zugrundelegung der publicirten Karten des Generalstabes in 1:100000 zu bearbeiten, stellte sich alsbald das Bedürfniss der Benutzung von Karten in grösserem Massstabe heraus, indem es nicht nur äusserst schwierig und zum Theil selbst

unmöglich war, die zahlreichen Unterscheidungen, die erforderlich wurden, im Maassstabe von 1:100000 deutlich zur Anschauung zu bringen, sondern auch die Unterscheidung selbst nicht mit der nothwendigen Correctheit ausgeführt werden konnte, weil die benutzten Karten nicht die hinreichenden Hülfsmittel zur genauen Orientirung in dem zu bearbeitenden Gebiet darboten. Ich begann deshalb schon im Jahre 1863 mich bei meinen eigenen Aufnahmen der Messtischblätter im Maassstabe 1:25000 zu bedienen, welche Ew. Excellenz mir in Copien auf Oelpapier zu diesem Behuf zur Disposition stellten.

Meine Aufnahmen erstreckten sich in jenem Jahre über die Messtischblätter Zorge, Walkenried und Nordhausen. Im Jahre 1864 fuhr ich fort, Special-Aufnahmen auf den Blättern Heringen, Kelbra und Frankenhausen auszuführen, dann folgten 1865 Aufnahmen auf den Blättern Sangerhausen, Artern, Stolberg und Harzgerode. Meine diesjährigen Arbeiten dehnen sich über die Blätter Zorge, Bennekenstein, Hasselfelde, Nordhausen und Stolberg aus und umfassen insbesondere auch das zuerst im Jahre 1862 mit unvollkommneren Hülfsmitteln in kleinerem Maassstabe aufgenommene Gebiet von Ilfeld und Neustadt am Hohenstein. Eine Vergleichung meiner diesjährigen mit der älteren unvollkommneren Aufnahme von 1862 dürfte zeigen, wie durch die im grösseren Maassstabe ausführbar gewesenen Verbesserungen und durch grössere Uebersichtlichkeit des Unterschiedenen das geognostische Bild der Gegend wesentlich gewonnen hat. Von den Mitarbeitern benutzten zuerst Herr Dr. Stein im vergangenen Jahre, dann die Herren Laspeyres und Lossen in diesem Jahre für ihre Arbeiten gleichfalls Copien oder lithographirte Blätter im Maassstabe von 1:25000, während die Arbeiten der Herren Eck und Giebelhausen ebenso wie die früheren des Herrn Dr. Berendt leider nur im Maassstabe von 1:100000 ausgeführt werden konnten. Auch bei den Arbeiten der Erstgenannten hat sich herausgestellt, dass sie nur durch die Benutzung der Karten 1:25000 ihren Aufgaben zu genügen in den Stand gesetzt wurden und dass wahrscheinlich eine vollständige Umarbeitung des Gelieferten erforderlich geworden wäre, wenn sie genöthigt gewesen wären, nur mit dem unzureichenden Hülfsmittel der Karten in 1:100000 zu arbeiten.

Der Umfang, welchen die Aufnahmen im Maassstabe von 1:25000 jetzt erlangt haben, und die Erfahrungen, welche ich darüber gemacht habe, ein wie grosses Gebiet tüchtige Mitarbeiter in diesem Maassstabe im Laufe eines Sommers zu verarbeiten im Stande sind, gestattet nunmehr die Frage ins Auge zu fassen, ob eine Publication der geognostischen Aufnahmen im Maassstabe von 1:25000 wünschenswerth oder ausführbar sein könnte, und in welcher Schnelligkeit eine solche Publication vorschreiten könnte, wenn die Aufnahmen planmässig für diesen Zweck in Zukunft weiter zur Ausführung kommen.

Dass eine mit möglichster Schärfe ausgeführte geognostische Aufnahme des Landes in dem grossen Maassstabe von 1:25000 alle rein wissenschaftlichen Fragen, welche bei diesen Aufnahmen in Betracht zu ziehen und zu lösen sind, in viel eingehenderer und gründlicherer Weise zu fördern im Stande ist, als eine Aufnahme, die sich auf die Benutzung der Karten in 1:100000 beschränken müsste, dürfte nach den gemachten Erfahrungen kaum in Frage zu ziehen sein. Theils durch die in neuerer Zeit so ausserordentlich vorgeschrittene Kenntniss von der gesetzmässigen specielleren Gliederung der sedimentären Formationen, theils durch die in gleicher Weise vorgeschrittenen schärferen Unterscheidungen plutonischer Gesteine nach ihrem Alter und ihrer Zusammensetzung haben sich die Anforderungen, welche die Wissenschaft jetzt an geognostische Karten zu machen hat, gegen früher so sehr verrückt, dass dem veränderten und vorgerückten Stande der Wissenschaft auch der Maassstab der Karte folgen muss, wenn das Gleiche erzielt werden soll. Wenn geognostische Karten, wie die des Königreiches Sachsen und die von Thüringen, welche von Naumann und Cotta bearbeitet wurden, als erste geognostische Karten deutscher Länder im Maassstabe von 1:100000 für ihre Zeit als mustergültige Arbeit betrachtet werden konnten, so erscheinen sie jetzt als veraltete und unzureichende Darstellungen, aus welchen der Geognost über viele wichtigen Fragen, welche die Wissenschaft jetzt behandelt, keine Aufklärungen erhält. Der Maassstab, welchen die sächsischen Geologen damals für ausreichend halten konnten, um alle in der Wissenschaft eingeführten geognostischen Scheidungen zur Anschauung zu bringen, würde jetzt nicht ausreichen, wenn es darauf ankäme, die jetzt geforderte mindestens dreifache Zahl von Abtheilungen in allen Formationen durchzuführen und in correcter Begrenzung darzustellen.

Aber auch für technische und andere praktische Gesichtspunkte bietet eine geo-



gnostische Special-Aufnahme in grösserem Maassstabe Vortheile dar, welche bei einer Aufnahme in kleinerem Maassstabe nicht zu erreichen sind. Auf geognostischen Karten im Maassstabe von 1:25000 würde es möglich sein, mit Schärfe zugleich alle wichtigeren den Bergbau betreffenden Verhältnisse aufzunehmen, so dass sie zugleich als übersichtliche Flötz- und Gangkarten dienen könnten. Es würde möglich sein, den Lauf der grösseren Stollen und die Lage der wichtigeren Betriebsorte anzuzeigen, die Grenzen der Grubenfelder, die Ausdehnung des in Abbau Befindlichen, des Abgebauten und des Unbauwürdigen, ebenso die Lage der Bohrlöcher, durch welche über die geognostischen Verhältnisse in grösserer Tiefe Aufschlüsse gewonnen sind. Ferner können geognostische Karten in diesem grossen Maassstabe mit ihren zahlreichen Unterscheidungen schon als Anhalt benutzt werden, wo die Aufsuchung nutzbarer Baumaterialen in Betracht zu ziehen ist; sie können dem Landwirthe, der geognostische Karten in kleinerem Maassstabe gleichgültig betrachtet, für die Beurtheilung der Bodenverhältnisse von Nutzen werden, weil es erst in diesem grossen Maassstabe möglich wird, überall den bedeckenden diluvialen und alluvialen gleichmässig wie den älteren Gebilden, die auch unter wissenschaftlichem Gesichtspunkte erforderliche Sorgfalt zu widmen. Dieselben Gründe, welche die Ausarbeitung geognostischer Special-Karten in dem grösseren Maassstabe von 1:25000 nothwendig und nützlich erscheinen lassen, dürften selbstverständlich auch dafür sprechen, dass die Publication solcher Karten nicht nur wünschenswerth ist, sondern verdiente, als das eigentliche Ziel für die jetzt in Ausführung begriffenen geognostischen Arbeiten in der Provinz Sachsen hingestellt zu werden. Die Aufgabe, welche alsdann vorläge, würde sich wesentlich unterscheiden von derjenigen, welche bisher für die Bearbeitung der geognostischen Karten im preussischen Staate und auch anderwärts in Deutschland aufgefasst war."

Unmittelbar nachher wurden dem Oberberghauptmann Krug von Nidda die in dem Berichte erwähnten Messtischblätter von Beyrich und dem seit dem 1. Januar 1866 mit der Bearbeitung der Geschäfte der geologischen Landesaufnahme in der Ministerialbergwerksabtheilung beauftragten Bergrath Hauchecorne vorgelegt und die Vortheile ihrer Veröffentlichung begründet.

Schon am 12. Dezember 1866 erfolgte dann die Genehmigung der Anträge in folgendem Erlass des Ministers für Handel etc. Grafen von Itzenplitz:

„Ich bin damit einverstanden, dass für die herauszugebende Karte der Maassstab 1:25000 gewählt wird, da dieselbe allerdings durch die Ausführung in so grossem Maassstabe neben einem höheren wissenschaftlichen Werthe zugleich eine allgemeinere Verwendung für technische und landwirthschaftliche Zwecke erlangen wird."

Diese Entscheidung war von weittragendstem Einfluss auf die Ziele und die fernere Gestaltung der geologischen Landesaufnahme. Neben ihrem Werthe für die Wissenschaft und ihrem nie bezweifelten Nutzen für den Bergbau wurde ihre Bedeutung für die wichtigsten Zwecke des wirthschaftlichen Lebens anerkannt und wurde sie hierdurch in die Reihe der für das Gemeinwohl nothwendigen Staatsaufgaben gestellt.

Die Königliche geologische Landesanstalt und Bergakademie.

Die ausserordentliche Erweiterung der Arbeiten durch die Einführung derjenigen Beobachtungs- und Kartirungsweise, welche der grosse Maassstab der Messtischblätter ermöglicht, sowie die Ausdehnung der Aufnahmen auf das ganze Land bedingten nothwendig die Errichtung einer dieser grossen Aufgabe gewidmeten besonderen Staatsanstalt, welche unter Erhaltung des alten Verbandes mit der Bergverwaltung am 1. Januar 1873 als Königliche geologische Landesanstalt und Bergakademie ins Leben getreten ist.

Diese Umgestaltung der Verhältnisse übte auch auf Beyrich's weitere wissenschaftliche Thätigkeit und Lebensstellung einen sehr grossen Einfluss aus. Seine Beziehungen zu der Bergverwaltung waren seit seiner ersten Berufung für die schlesische Karte im Juni 1842 immer engere geworden. Schon durch einen Erlass vom 7. Dezember desselben Jahres wurde ihm ein Arbeitszimmer in der oberberghauptmannschaftlichen geognostisch-mineralogischen Sammlung eingerichtet und er beauftragt, zugleich mit der Untersuchung der von ihm aus den Aufnahmen mitgebrachten Versteinerungen und Gesteinen auch die der genannten Sammlungen zu übernehmen.

Im Jahre 1845 war ihm sodann die Ordnung und Katalogisirung der Sammlungen aufgetragen worden, welcher er sich mit gewohnter Sorgfalt unterzog. Am 11. Mai 1855 wurde er zum Custos der Sammlungen ernannt.

Nach einer anderen Richtung hin wurde

Beyrich's Thätigkeit für die Bergverwaltung dadurch in Anspruch genommen, dass ihm am 18. April 1857 die Ertheilung des Unterrichts in der Geognosie und Versteinerungskunde an die in der Ausbildung für den Staatsdienst der Bergbehörden begriffenen Studirenden übertragen wurde. Seit der am 1. September 1860 erfolgten Gründung der Königlichen Bergakademie in Berlin pflegte er die Vorlesung über Geognosie in dieser Lehranstalt gleichzeitig für die Studirenden der Universität und diejenige über Versteinerungskunde in letzterer gleichzeitig für die der Bergakademie zu halten. Erst seit dem Einzuge in das Museum für Naturkunde hat er beide Vorlesungen in dessen Hörsaal abgehalten.

In Verbindung mit seinem Lehramte wurde er im Jahre 1864 zum Mitgliede der Prüfungs-Commission für die Bergreferendarien-Prüfung ernannt, welcher er bis zu seinem Lebensende seine Thätigkeit mit Vorliebe widmete.

In seinem Verhältniss zur Universität wurde Beyrich am 26. Juli 1846 zum ausserordentlichen Professor ernannt. Erst am 20. November 1857 erlangte er eine feste Anstellung am mineralogischen Museum der Universität. Bis zum Oktober 1856 hatte die ganze Leitung desselben in den Händen von Chr. Sam. Weiss gelegen. Nach dessen Tode wurden Gustav Rose die Direction des Museums, Beyrich die Stelle des zweiten Beamten und die Leitung der paläontologischen Abtheilung übertragen.

Nachdem er am 22. Februar 1865 zum ordentlichen Professor ernannt worden, fiel ihm nach G. Rose's Tode im Juli 1873 die Stelle des ersten Directors des Museums zu.

Als gegen Ende des Jahres 1866 die oben erwähnten Entschliessungen über die Neugestaltung der geologischen Landesuntersuchung gefasst waren, handelte es sich darum, Beyrich's Stellung gegenüber dieser auf der einen und der Universität auf der anderen Seite in definitiver Weise zu ordnen. Dies geschah nach einer im Mai 1867 herbeigeführten Verständigung der Minister für Handel und für das Unterrichtswesen in der Weise, dass nach dem Wunsche des Ersteren Beyrich die wissenschaftliche Leitung der geologischen Aufnahme und Kartirung des preussischen Staates übertragen wurde, und Letzterer sich damit einverstanden erklärte, dass derselbe von der Abhaltung von Vorlesungen für die Sommersemester entbunden wurde, um sich während der Sommermonate ganz der Landesuntersuchung widmen zu können. Ein Abkommen hierüber wurde mit Beyrich am 12. März 1868 abgeschlossen. Nach der Errichtung der geologischen Landesanstalt änderte sich dies dahin, dass Beyrich am 5. Juli 1875 unter Verleihung des durch deren Statut für den Leiter der wissenschaftlichen Arbeiten der geologischen Landesaufnahme vorgesehenen Amtes des zweiten Directors der Anstalt bei dieser etatsmässig angestellt wurde.

Er ist in diesem Amte bis zu seinem Lebensende thätig gewesen.

Seine Wirksamkeit in demselben war eine überaus segensreiche.

Während er früher bei der Herstellung der Uebersichtskarte von Niederschlesien den bei weitem grössten Theil des geologischen Bildes ganz nach eigenen Aufnahmen geschaffen hatte, musste er sich als Leiter der Arbeiten für die geologische Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten darauf beschränken, die geologischen Verhältnisse der verschiedenen Arbeitsgebiete durch eigene Untersuchungen und durch Bearbeitung von einzelnen Theilen des Kartenwerkes genau festzustellen, die Mitarbeiter in seine Auffassung und Darstellungsweise einzuführen, ihre Arbeiten, für welche bei schwierigeren Verhältnissen besondere Instructionen ausgearbeitet wurden, zu überwachen und zu revidiren und sie der Vereinigung zu einem einheitlichen Ganzen entgegenzuführen.

Diese Aufgabe war bei der immer zunehmenden Anzahl der mitwirkenden Arbeitskräfte eine sehr schwierige. Die ausserordentliche Erfahrung Beyrich's, das Ergebniss seiner Forschungsreisen und Arbeiten in allen Theilen Deutschlands, insbesondere auch seiner Untersuchungen für die niederschlesische Karte, verlieh zwar seiner Beurtheilung oder Entscheidung in den Augen der Mitarbeiter eine sehr hohe Autorität; es würde ihm aber mit dieser allein kaum eine so glückliche und erfolgreiche Lösung seiner Aufgabe gelungen sein, wie er sie erreicht hat; zu derselben trugen in hohem Maasse seine Charaktereigenschaften bei. Seine Kritik war eine scharfe und strenge, aber stets sachlich und festbegründet. Sein freundliches Wesen im persönlichen Verkehr erleichterte ihm die Vermittelung abweichender Auffassungen und gewann ihm das Vertrauen seiner Mitarbeiter, welche ihn als ihren untrüglichen Berather anerkannten und ihm ausnahmslos aufs wärmste zugethan waren. So entstand im Kreise der Geologen der Anstalt eine freudige Gemeinsamkeit der wissenschaftlichen Arbeit, welche für deren Ergebnisse von günstigstem Einfluss war und den Erfolg sicherte.



Die erste Lieferung der geologischen Specialkarte über die Gegend von Nordhausen am Südrande des Harzes wurde im Jahre 1870 veröffentlicht. Von ihren 6 Blättern sind Zorge und Ellrich von Beyrich allein bearbeitet, Bennekenstein und Stolberg von ihm in Gemeinschaft mit Carl Lossen, Nordhausen von Beyrich und Eck, Hasselfelde von Lossen allein. Von den 1876 erschienenen 6 Blättern der 8. Lieferung über die Gegend von Sontra hat Beyrich das Blatt Sontra mit Moesta bearbeitet, von den 1880 erschienenen 6 Blättern der 16. Lieferung über die Gegend von Harzgerode die Blätter Harzgerode, Wippra und Schwenda mit Lossen, Moesta und Weiss, von den 1884 ausgegebenen 9 Blättern über das Kyffhäuser-Gebiet die Blätter Frankenhausen, Sangerhausen, Kelbra und Heringen mit Moesta, Blatt Artern mit E. Kayser.

Der ausserordentliche Fortschritt, welcher für die geologische Wissenschaft wie für deren Nutzanwendung für das praktische Leben durch die von der geologischen Landesanstalt eingeführte Methode der Landesaufnahme gewonnen worden ist, hat sehr bald allgemeine Anerkennung gefunden. In den meisten der deutschen Länder ist man dem Beispiele Preussens gefolgt und hat die Herstellung einer geologischen Specialkarte im Maassstabe 1:25000 als eine im Interesse der Landescultur ebenso sehr wie der Wissenschaft zu erfüllende Aufgabe in Angriff genommen.

Rein wissenschaftliche Bedeutung Beyrich's.

Neben den bisher besprochenen Verdiensten Beyrich's um die geologische Erforschung des vaterländischen Bodens ist in gleich anerkennender Weise derjenigen Erwähnung zu thun, welche er sich auf rein wissenschaftlichem Gebiete erworben hat. Ueber dieselben sagt Dames, der ohne Zweifel mit den wissenschaftlichen Arbeiten Beyrich's am meisten Vertraute, in der bereits oben erwähnten Gedächtnissrede in der Berliner Akademie:

„In der am 6. Juli 1854 an dieser Stelle gehaltenen Antrittsrede hebt Beyrich hervor, dass er mehr an den engeren Boden Deutschlands gebunden sei und die Akademie namentlich Arbeiten auf diesem Gebiet, von denen er hoffe, dass sie brauchbar sein würden, zu erwarten habe. Das hat er, soweit es Geologie betrifft, getreulich innegehalten, denn in der That bezieht sich seine geologische Thätigkeit lediglich hierauf. Als Paläontologe dagegen hat er sich keine Grenzen irgend welcher Art gesteckt und ist über das in derselben Rede ausgesprochene Ziel, die Paläontologie als eine geologische Geschichte der Organismen zu behandeln, hinausgegangen, indem er auch die rein zoologisch-systematische Seite stets im Auge behielt.

Gemeinsam allen seinen paläontologischen Arbeiten ist die eingehendste Berücksichtigung der Litteratur, die historische Entwickelung der verschiedenen Systeme und Auffassungen und im engsten Zusammenhang damit die Ausübung mitunter scharfer, doch stets gerechtfertigter und wohl begründeter Kritik. F. Roemer hat einst ausgesprochen, dass für ihn die Vielseitigkeit und Sorgfalt der Beyrich'schen Thätigkeit erst in zweiter Reihe stünde hinter seiner Kritik. Durch sie sei so manches Schiefe und Irrige in der Geologie und Paläontologie im Keime erstickt worden, was sich ohne sie lange Zeit darin breit gemacht haben würde. Freilich hat diese Neigung zur Kritik ihm auch manchen Fachgenossen entfremdet und mehrfach zu unrichtiger Beurtheilung seines Charakters geführt.

Die Wahl des zu untersuchenden Materials wurde wesentlich beeinflusst durch die Zugänge der paläontologischen Sammlung des Königl. Mineralienkabinets, welche unter ihm aus sehr bescheidenen Anfängen zu einer der bedeutendsten, wenigstens auf dem Gebiete der Wirbellosen, herangewachsen ist. So erklärt sich die bunte Vielseitigkeit der Arbeiten, aus der zwei Gruppen von allgemeinerer Bedeutung hervorragen. Die eine ist die über Ammoniten der Trias, in denen er, abgesehen von der Aufstellung mancher neuer Arten, zuerst den Zusammenhang mit denen der Juraformation nachwies und so die Kluft überbrückte, welche bis dahin bestanden hatte. Vor allem verdanken wir ihm auch auf diesem Gebiet die genaueste Bearbeitung unserer heimischen Muschelkalk-Ammoniten, deren Beziehungen zu alpinen Formen er zuerst darlegte. — Ein anderes Capitel der Paläontologie, auf das er wahrscheinlich durch Johannes Müller gelenkt wurde, sind die Crinoiden, namentlich seine Untersuchungen über deren Basis, welche zu wichtigen, bis in die neueste Zeit fortgesetzten Studien Anregung gaben. Seine Arbeit über die Crinoiden des Muschelkalks kann für alle Zeit an Gründlichkeit und Klarheit als Muster einer paläontologischen Monographie gelten.

Diese grösseren Arbeiten über Wirbellose haben die kleineren über Wirbelthiere, so über Orthacanthus und Xenacanthus, über Ceratodus u. a., über Semnopithecus etwas in den Hintergrund gedrängt; doch mit Un-

recht, denn keine von ihnen entbehrt eines interessanten Ergebnisses.

Neben allen diesen Untersuchungen zieht sich durch Beyrich's ganze lange wissenschaftliche Thätigkeit die Beschäftigung mit der norddeutschen Tertiärformation hin. Seit L. von Buch in den vierziger Jahren die ersten marinen Conchylien von Hermsdorf bei Berlin heimbrachte und Beyrich zur Bearbeitung überliess, ist sein Interesse an dieser Formation nie mehr erkaltet. Zunächst begann er auf längeren Reisen die einzelnen Aufschlüsse zu studiren und möglichst reiches Material an Petrefacten zusammenzubringen. Eingehende Bearbeitung desselben, auch durch seine Schüler, und Vergleiche mit benachbarten Tertiärgebieten, wie Belgien und Frankreich, liessen ihn zu der Ueberzeugung kommen, dass die von Charles Lyell vorgeschlagene Eintheilung der Tertiärformation in die drei Abtheilungen des Eocän, Miocän und Pliocän in unserer norddeutschen Tiefebene undurchführbar sei, und dass zu einer naturgemässen Gliederung die Einfügung eines vierten Horizontes, der zwischen Eocän und Miocän einzuschieben sei, erforderlich wäre. Er nannte ihn Oligocän und wies das Vorhandensein desselben auch für ganz Nordwest-Europa nach. Man hat sich ausserhalb Deutschlands Jahrzehnte lang gegen die Annahme des Oligocän gesträubt, heute fehlt das Oligocän in keiner Uebersicht der Tertiärformation, von welchem Lande auch die Rede sein mag. Weitere Untersuchungen der Oligocän-Fauna liessen erkennen, dass eine weitere Eintheilung wohl durchführbar sei, und so konnte er in seiner bedeutendsten Abhandlung, welche er in den Schriften der Akademie veröffentlicht hat, 1855 eine Dreitheilung in Unter-, Mittel- und Ober-Oligocän auf einer Uebersichtskarte zur Darstellung bringen, welche von der Ostgrenze Preussens bis nach Belgien und Holland reicht. Um diese seine geologischen Untersuchungen auch paläontologisch zu begründen, begann er noch vor Aufstellung des Oligocän eine Monographie der in ihnen enthaltenen Mollusken, zunächst der Gastropoden. Neben der gewissenhaftesten Beschreibung der vielen neuen Arten und ihrer Abgrenzung von verwandten hat er hierin auf die Wichtigkeit mancher bisher kaum beachteter Merkmale hingewiesen, wie auf die Embryonalwindungen. Leider ist diese Monographie, wie so manches andere, unvollendet geblieben.

Diejenigen Arbeiten endlich, die aus Beobachtungen auf Studienreisen entsprangen, beziehen sich zumeist auf die Alpen. In den sechziger Jahren beschäftigte ihn die Gegend von Vils und Füssen in den Algäuer Alpen, in welchen er zuerst das Auftreten eines bis dahin nur aus Südtirol bekannten Horizontes der alpinen Trias, der Cassianer Schichten, nachzuweisen und eine weitere Gliederung der Lias- und Juraformation unter Zugrundelegung der Deutung ihrer äusserst verwickelten Lagerungsverhältnisse durchzuführen vermochte, Arbeiten, die für das Verständniss des geologischen Baues der Ostalpen überhaupt von dauernder Bedeutung geblieben sind. Später besuchte er alljährlich die Südalpen in der Gegend von Vicenza und Recoaro. Hier hat er grössere Gebiete geologisch genau aufgenommen und namentlich die vicentinische Tertiärformation in Zusammenhang und Uebereinstimmung mit der nordeuropäischen zu bringen versucht. Leider ist hierüber nichts veröffentlicht, und nur der, welchem Gelegenheit geboten ist, seine hinterlassenen Manuscripte und Karten einzusehen, sieht mit Staunen und Betrübniss, welcher reiche Schatz an Beobachtungen hier begraben, aber nicht mehr zu heben ist."

Die Deutsche Geologische Gesellschaft.

Noch in einer anderen Richtung hat Beyrich sich um die geologische Wissenschaft und insbesondere um deren Förderung und Verbreitung in unserem deutschen Vaterlande in erfolgreichster Weise verdient gemacht. Ihm zumeist verdanken wir die Gründung der Deutschen Geologischen Gesellschaft, die er im Verein mit dem Grafen von Beust, L. von Buch, von Carnall, Ehrenberg, Ewald, Girard, A. von Humboldt, Karsten, Mitscherlich, J. Müller, G. Rose und Chr. Sam. Weiss im Sommer 1848 ins Leben gerufen hat. Von dem Tage ihrer Constituirung, dem 29. Dezember 1848, an bis zu seinem Lebensende hat er der Gesellschaft eine eifrige und thatkräftige Fürsorge gewidmet und ihrem Vorstande angehört, in welchem er von 1874 bis 1896, 23 Jahre hindurch als Erster Vorsitzender gewirkt hat. Eine Reihe seiner wichtigsten Arbeiten sind in der Zeitschrift veröffentlicht, welche weiter in den Sitzungsberichten eine sehr grosse Anzahl von Mittheilungen (165) über die mannigfaltigsten Gegenstände aus allen Zweigen der geologischen Wissenschaften erwähnt.

Wenn so, wie wir sahen, Ernst Beyrich sich in allen Zweigen seiner erfolgreichen Thätigkeit durch die hervorragendsten Leistungen ausgezeichnet hat, so ist ihm dafür schon früh und in seiner ganzen



Lebensdauer die höchste Anerkennung sowohl in den Kreisen der Wissenschaft als seitens der Staatsverwaltung zu Theil geworden.

Schon am 15. August 1853 wurde er zugleich mit seinem Freunde Julius Ewald zum Mitglied der Akademie der Wissenschaften gewählt, in welcher er im folgenden Jahre am 6. Juli, dem Leibniz'schen Jahrestage, seine Antrittsrede hielt. Ehrenberg begrüsste ihn danach mit den Worten: „Sie, Herr Beyrich, haben schon neue geologische Glieder in dem norddeutschen, scheinbar wenig gegliederten Flachlande aufgefunden und in reicher Ausdehnung auch in der Nähe Berlins festgestellt. Die gründliche, ernste und anspruchslose, aber kräftige Art Ihrer Forschungen hat die Aufmerksamkeit der Akademie Ihnen längst zugewendet. Ein schöner, die jungen Kräfte mit entwickelnder Verein für Geologie ist von Ihnen in Berlin hauptsächlich gegründet."

Von der Staatsregierung wurde er in Anerkennung seiner Thätigkeit der geologischen Landesaufnahme am 29. September 1876 zum Geheimen Bergrath ernannt. Am 22. Januar 1882 wurde ihm der Rothe Adlerorden III. Klasse mit der Schleife, am 23. Januar 1887 der Kronenorden II. Klasse verliehen.

Bei der Feier seines 50jährigen Doctor-Jubiläums am 12. April 1887 wurde ihm die hohe Auszeichnung der Verleihung der Grossen goldenen Medaille für Wissenschaft zu Theil, die ihm eine besonders grosse Freude und Befriedigung gewährt hat. Der Seiner Majestät dem Kaiser vorgelegte Bericht der Minister der öffentlichen Arbeiten und der Unterrichts-Angelegenheiten begründet den Verleihungsantrag u. a. in folgenden Worten:

„In allen seinen Stellungen ist er durch treue und erfolgreiche Pflichterfüllung stets bewährt befunden. Von der anregenden Wirkung seiner akademischen Vorträge legen zahlreiche Zuhörer dankbares Zeugniss ab; die Begründung und das Aufblühen der Geologischen Landesanstalt ist zum Teil sein Werk; und die paläontologische Sammlung der Universität ist durch ihn von unscheinbaren Anfängen zu europäischer Bedeutung erhoben worden. Ganz besonders hervorragend aber sind seine Verdienste um die Förderung der Geologie, indem es ihm beschieden war, zuerst die geologischen Verhältnisse der Provinzen Schlesien, Sachsen und der Mark Brandenburg wissenschaftlich zu erschliessen und durch die darauf bezüglichen mustergültigen Publicationen einen fruchtbaren und bahnbrechenden Einfluss weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus auszuüben."

Als ein Zeichen des hohen Ansehens bei den Geologen nicht nur Deutschlands, sondern aller Länder, dessen Beyrich sich erfreute, ist zu erwähnen, dass ihm von dem internationalen Geologen-Congress zu Bologna im September 1881 die Leitung der Arbeiten für eine internationale geologische Karte von Europa in erster Stelle mit übertragen wurde.

Bei einer späteren Versammlung des internationalen Geologen-Congresses, welche zu Zürich im Spätsommer 1894 stattfand, ist ihm dann eine letzte Ehrung durch diese Vertretung der geologischen Forschung in allen Ländern der Erde bereitet worden, welche sein Herz sicherlich freudiger bewegt hat als alle früheren Auszeichnungen.

Die Sitzung vom 31. August fiel auf den 80. Geburtstag Beyrich's. In derselben ergriff der Professor Albert Heim das Wort zu folgender Ansprache:

„Meine geehrten Herren und lieben Collegen! Erlauben Sie mir für einen kurzen Augenblick den Verlauf unsrer Verhandlungen zu unterbrechen und die Erwähnung einer Thatsache einzuschalten, welche allerdings privater Natur ist, uns aber Alle lebhaft bewegt!

Heute stehen wir am 80. Jahrestage, da ein neugeborenes Knäblein in der Wiege lag, aus dem ein grosser Geologe voll Hingebung an seine Wissenschaft geworden ist. Mehr als ein halbes Jahrhundert lang haben seine gediegenen Arbeiten den Gang unserer Wissenschaft beeinflusst. Eine grosse Zahl der Anwesenden nennen sich stolz seine Schüler. Im Jahre 1885 war er der Präsident des III. Internationalen Geologencongresses in Berlin. Unser Ernst Beyrich feiert heute in unserer Mitte seinen 80. Geburtstag!

Hochverehrter Jubilar! Im Namen der in Zürich versammelten Geologen aus allen Theilen der Erde, spreche ich Ihnen unseren Dank aus für alles, was Sie unserer geliebten Wissenschaft geleistet haben. Empfangen Sie unsere herzlichsten Glückwünsche zu Ihrem Geburtstage! Mögen Sie die schönen Früchte Ihrer Arbeit noch viele Jahre in bestem Wohlsein und Glück geniessen!

Zum Zeugniss dessen, dass diese Gefühle und Wünsche zu dieser Stunde uns Allen gemeinsam sind, ersuche ich Sie, meine Collegen, sich von Ihren Sitzen zu erheben!"

Die Versammlung erhob sich zu Ehren Beyrich's. Dann wurde ihm von dem

Töchterchen des Schweizerischen Vice-Präsidenten Heim ein schöner Kranz von Alpenblumen überreicht.

Beyrich antwortete darauf etwa in folgenden Worten:

„Ich bin erfreut, dass ich den heutigen Tag in dem Lande feiern darf, wo ich meine ersten geologischen Reisen gemacht habe. Es war im Jahre 1839, dass ich mit meinem Freunde Ewald, empfohlen durch Leopold von Buch, nach der Schweiz kam, wo uns Peter Merian in St. Johann mit „Schweizerblut“ bewirthete und uns dann den damals so berühmt werdenden Keuper zeigte. Dann sahen wir den Jura, besuchten Agassiz, Desor und seine Freunde in Neuchâtel und wurden durch dieselben mit dem Glacialphänomen bekannt gemacht. Unsere Reise führte uns weiter nach Zürich, zu Studer, nach Süd-Frankreich und Paris, und, obwohl es nur eine Schulreise sein sollte, so haben wir doch damals Manches mit nach Hause gebracht, was von grosser Bedeutung für unsere späteren Studien sein sollte. Indem ich Ihnen meinen tiefgerührten Dank ausspreche für die mir erwiesene Aufmerksamkeit, rathe ich Ihnen: gehen Sie auch, wie ich es gethan habe, alle paar Jahre in die Berge der Alpen. Sie werden sich körperlich und geistig erfrischen und werden sich selbst im hohen Alter jung erhalten.“

Eine erfreulichere und ergreifendere Feier des Geburtsfestes am späten Abend eines reichen und glücklichen Lebens ist wohl nie begangen worden.

Wie in seinem Berufsleben, so ist Beyrich auch in seinem menschlichen Leben eines reichen und reinen Glückes theilhaftig geworden. Seine Gemahlin, welche er am 14. Juni 1848 heimführte, war die Nichte seines geliebten Lehrers Chr. Sam. Weiss, Clementine Helm, die bekannte Verfasserin zahlreicher sehr beliebter Erzählungen für die weibliche Jugend.

Voller Verehrung und Liebe für ihren Gatten hat die geistreiche und liebenswürdige Frau es verstanden, ihm eine verständnissvolle, beglückende Lebensgefährtin zu sein und ihm eine Häuslichkeit zu bereiten, deren wohlthuender Eindruck den Freunden des Hauses unvergesslich ist.

Nicht ganz zwei Jahre nach der Züricher Geburtstagsfeier ist Ernst Beyrich aus unserer Mitte abberufen worden.

Wir trauern, dass wir ihn verloren haben, aber wir preisen uns glücklich, dass wir ihn so lange haben besitzen dürfen.

Die Bodenschätze Maroccos.

Von

Prof. Th. Fischer-Marburg.

Unter dem Titel „Die Mineralien Maroccos“ erschien im 53. Jahrgange der Berg- und Hüttenmännischen-Zeitung No. 49, S. 584 ein kurzer aus dem „Echo de Mines“ herübergenommener Aufsatz, der, wie man schon aus den Namensformen erkennt, vorwiegend aus englischen Quellen zusammengestellt ist. Derselbe wimmelt derartig von Unrichtigkeiten und zeugt von so unglaublicher Unkenntniss des Landes, dass ich es für meine Pflicht erachte, gestützt auf nahezu zwei Jahrzehnte umfassende Beschäftigung mit Marocco und zwei Aufenthalte bezw. Reisen im Lande (1888 und 1899, in letzterem vier Monate lang) zu versuchen, was man mit einiger Sicherheit von den Bodenschätzen Maroccos[1]) weiss und was von bergbaulichen Unternehmungen im Lande etwa zu erwarten ist, knapp zusammen zu fassen, um Irreführung deutscher Leser zu verhüten.

Es ist herzlich wenig; um so weiterer Spielraum ist der Phantasie gewährt. Marocco ist seit Jahrhunderten ein verschlossenes Land. Das Reisen und Forschen wird von Regierung und Bevölkerung möglichst erschwert, es gehört daher heute, obwohl vor den Thoren von Europa gelegen, zu den unbekanntesten Gebieten Afrikas, namentlich im Norden, das Rîfgebiet und sein Hinterland, findet sich eine ausgedehnte Landschaft, die noch nie der Fuss eines gebildeten Europäers betreten hat. Im Lande selbst begegnet man allenthalben der Vorstellung von ungeheuren Mineralschätzen und die Furcht, dass diese die Europäer unaufhaltsam ins Land locken würden, hat dazu geführt, dass seit Jahrhunderten aller Bergbau unterdrückt worden ist und bis vor kaum drei Jahrzehnten Forschungsreisende, denen man unter dem Drucke einer europäischen Macht die Erlaubnis zum Reisen auf bestimmten Wegen ertheilen musste, sich verpflichten mussten, keine Steine zu klopfen und mitzunehmen. Bezeichnend ist auch die Sage, dass ein Sultan, dem das Vorkommen von Gold im Sus gemeldet wurde, Alle, die die Örtlichkeit kannten, umbringen liess.

Wenn wir zunächst im allgemeinen die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit von Erzvorkommen erörtern, so möchte ich auf die grosse Uebereinstimmung des von mir so genannten Atlas-Vorlands, d. h. des Gebiets zwischen dem Atlasgebirge und dem Ocean, seinem innern Bau nach mit dem iberischen

[1]) Vergl. d. Z. 1899 S. 51.



Hochlande hinweisen. Wie dieses aus einem alten bis auf den Sockel wieder abgetragenen Faltengebirge besteht, das namentlich in Süd-Portugal geradezu zu einer Ebene abgeschliffen ist, während es gegen Nordosten noch in grosser Ausdehnung das cretaceische Deckgebirge trägt, so auch im Atlas-Vorlande. Unter einer wenig mächtigen Decke wagrechter transgredirender Schichten, denen man, allerdings mit geringer Sicherheit, cretaceisches Alter zuschreibt, treten überall, wo das Deckgebirge abgetragen ist, zum Theil taunusähnliche Rücken bildend, alte steil aufgerichtete Schichten zu Tage, Thonschiefer, reichlich von z. Th. ausserordentlich mächtigen Quarzadern durchsetzt, Grauwacken, Quarzite, hier und da auch Sandsteine und compacte, marmorartige Kalksteine. K. v. Fritsch ist geneigt den hierher gehörigen Kalksteinen, welche die aus dem grossen Schotterfelde von Marrakesch aufragende Klippe des Kudiat Ardhus bilden, devonisches Alter zuzuschreiben, ebenso denen der Klippe des Djebel Ghilis näher bei Marrakesch, die er den oberdevonischen Kramenzelkalken vergleicht. Nach meiner Kenntniss des rheinischen Schiefergebirges wie der iberischen Meseta möchte ich den Gesteinen dieses alten Grundgebirges des Atlas-Vorlands im allgemeinen paläozoisches Alter zusprechen. Dass beide zum Vergleich herangezogene Gebiete, aber namentlich das iberische, sehr erzreich (und kohlenreich: Belmez, Puertollano, Asturien) sind, ist bekannt. Freilich fehlen, soweit bisher unsere Kenntniss reicht, jene bedeutenden Durchbrüche alter Eruptivgesteine, welche in so engen Beziehungen zu den Erzvorkommen von Huelva stehen. Wohl aber wird der hohe Atlas im Süden von Marrakesch durch ungeheure Durchbrüche von Graniten, Porphyren und Melaphyren gekennzeichnet, und im Vorlande kennen wir in geringer Entfernung von Marrakesch Basaltdurchbrüche. K. v. Fritsch erwähnt Spuren von Schürfungen am Dj. Ghilis, die, durch Vorkommen von Brauneisenstein mit Aragonit und Kalkspath veranlasst, nach seiner Meinung mehr den unter dem „eisernen Hut" vermutheten Erzen als dem Eisenstein gegolten haben dürften.

Am besten bekannt ist das Gebiet der Eisenvorkommen des geradezu danach benannten Djebel Hadid (Eisenberg), eines horstartig aus jüngeren horizontal liegenden Schichten aufragenden Bergrückens aus steil aufgerichteten Kalksteinschichten, denen z. Th. jurassisches, z. Th. cretaceisches Alter beigemessen werden kann. Der Djebel Hadid liegt nur 22 km nordöstlich von Mogador, dem wichtigsten Küstenplatze von ganz Süd-Marocco, mit seinem Südwestende nur 5 km vom Meere. Er erstreckt sich bei einer Breite von nur 3—5 km und einer Höhe von wenig über 600 m auf 33, im weiteren Sinne 48 km in nordöstlicher Richtung. An der Südostseite des Gebirges, namentlich in der Umgebung des herrlichen Thales von Aïn Hadschar (Steinquelle) fand ich allenthalben Spuren uralten Eisenbergbaues und Eisenverhüttung, Schlackenhaufen u. dergl. Und auf der Höhe des Dj. Hadid, 5 km nordöstlich von der weithin sichtbaren, den höchsten Gipfel krönenden Kubba Sidi Yakub, findet sich eine gewaltige, etwa 50 m tiefe Hohlform, die mich sofort an die Pingen des Harzes erinnerte. Doch war es mir trotz aller mühsamen und nicht ungefährlichen Kletterei in dem durch Nachstürzen der Wände entstandenen Block-Chaos, abgesehen von ganz frischen, von mir noch vermehrten Hammerspuren, nicht möglich, Spuren menschlicher Thätigkeit festzustellen und den Beweis zu erbringen, dass wir wirklich eine Pinge vor uns haben. Eine gegen den Südostrand des Gebirges führende Höhle mag wohl ein zusammengestürzter Stollen sein. Dort müssten also Schutthalden zu suchen sein. Die vorgerückte Zeit hinderte leider, sie zu suchen. Den starken Eisengehalt des Gesteins erkannte man überall. Der frühere französische Consul Beaumier in Mogador hat Proben in Marseille untersuchen lassen, die einen Eisengehalt von 58 Proc. ergaben. Auf wen dieser Eisenbergbau zurück zu führen ist, ist nicht zu sagen, am wahrscheinlichsten auf die Karthager. Nachgrabungen in den Halden, an die natürlich jetzt nicht zu denken ist, würden gewiss rasch die Belege liefern. Da Leo Africanus im 16. Jahrhundert hier keinen Eisenbergbau erwähnt, ist es nicht wahrscheinlich, dass er in die portugiesische Zeit fällt. Soweit meine Kenntniss reicht, wird im heutigen Marocco nirgends Eisen gewonnen. Doch ist dies bei den unabhängigen Gebirgsberbern des Nordens wohl denkbar. Dass in der Landschaft Sus, südlich von Mogador in den äussersten südöstlichsten Verzweigungen des Atlas, also auch nahe dem Meere, Eisenerze vorkommen, unterliegt keinem Zweifel.

Die Landschaft Sus scheint auch Gold- und Silbervorkommen zu besitzen und die an inneren Schätzen reichste zu sein. Doch ist nicht ausser Acht zu lassen, dass, was früher in Marocco an Gold verarbeitet wurde, gewiss zum Theil aus dem Sudan kam. Noch heute bringen die Karawanen gelegentlich Goldstaub nach Mogador. Da-

bei wäre die Frage zu erwägen, ob die Vorkommen des Sus heute noch abbauwürdig sind. Dasselbe gilt von den vielfach, wenn auch nicht mit hinreichender örtlicher Fixirung bezeugten **Kupfervorkommen**. **Rohlfs** versichert, dass damals (Anfang der 60er Jahre) noch Kupfer bei Tarudant, der Hauptstadt des Sus, gewonnen worden sei. Es ist das aber wenig wahrscheinlich. Sicher ist aber, dass Marocco in der Blüthezeit im Mittelalter ein hochgestiegenes, auf Eigenbau beruhendes vielseitiges Metallgewerbe besass. Leo Africanus, noch heute eine wichtige Quelle für Marocco, erwähnt im 16. Jahrh. noch Bergbau auf Eisen und Kupfer an vielen leider heute noch nicht identificirten Punkten. Von dem unabhängigen Berberstamme der Rhiata im Gebirge östlich von Fâs wird behauptet, dass sie das Blei zu den Kugeln, mit denen sie so oft die Heere des Sultans erfolgreich begrüsst haben, in ihrem Gebiet gewinnen.

An **Salz** ist Marocco reich. Salzquellen sind sehr häufig, und ich selbst habe in verschiedenen Gegenden des Landes Trockenbetten mit dicken Salzkrusten überschritten. Es besitzt selbst einen wahrscheinlich von Salzquellen genährten kleinen See, der, im Sommer z. Th. verdunstend, ein unerschöpfliches regelrecht ausgebeutetes Salzlager bildet. Es ist der 10—12 km im Umfang messende Sima-See in der Provinz Ahmar etwa 78 km OSO landeinwärts von der Küstenstadt Saffi. Auch in Salzgärten wird mehrfach, wie z. B. bei Rabat, Meersalz gewonnen. Wichtiger sind Steinsalzvorkommen. An diesen ist die Gegend nördlich und nordwestlich von Fâs, wo viele Flüsse und Bäche Salz führen, besonders reich. **O. Lenz** besuchte eines dieser Vorkommen von Fâs aus. Es findet sich in mitteltertiären Schichten. Der Atlas ist in der Umgebung von Demnat auch reich an einem röthlichen Steinsalze, das in grossen Blöcken in Demnat auf den Markt gebracht und von dort ins Vorland ausgeführt wird.

An Mineralquellen ist Marocco, wenn wir von Salzquellen absehen, arm. Grosse Wichtigkeit wird einer warmen Schwefelquelle nahe bei Fâs zugeschrieben, die einem Heiligen, Muley Yakub, geweiht ist und von keinem Europäer besucht werden darf. Von der wundervollen Quelle von Aïn Hadschar liegt eine Analyse vor, die derselben keine besondere Bedeutung zuschreiben lässt.

Auch an **Bausteinen** ist das Land arm, so dass fast überall, wo überhaupt feste Bauten aufgeführt werden, Tabia angewendet wird, aus der z. B. die ganze Stadt und auch die Stadtmauern von Marrakesch bestehen. Doch kommt in der Nähe von Marrakesch am Kudiat Ardhus Marmor vor, den die heutige Bevölkerung nur nicht zu bearbeiten versteht. Noch liegen losgesprengte, aber noch unbehauene, wohl zu Säulen bestimmte Blöcke umher. Die Trümmer der Römerstadt Volubilis weisen mächtige Blöcke eines schönen Kalksteins auf, die wohl aus dem nahen, aus religiösem Fanatismus Europäern verschlossenen Djebel Zerhun stammen. Einen recht werthvollen, rasch verhärtenden Baustein, der z. B. bei dem Bau des neuen Forts ausgiebig benutzt ist, liefert der sich am Strande neu bildende Muschelsandstein bei Rabat. Nicht unerwähnt dürfen auch die recht werthvollen Mühlsteine bleiben, die seit Jahrtausenden unmittelbar am Meeresufer etwa 6 km südlich von Cap Spartel am Ras Aschakkar in einem tertiären (eocänen?) Conglomerat gewonnen werden. Auch der Kalkbrennerei bei Marrakesch aus jungen travertinartigen Bildungen muss gedacht werden.

Was aber immer Marocco an inneren Schätzen besitzt, es ist heute wirthschaftlich, etwa abgesehen von Salz, durchaus werthlos, und jeder Versuch einer Ausbeutung durchaus hoffnungslos und zu widerrathen. Wohl aber würde es sich empfehlen, demselben besondere Aufmerksamkeit zu schenken in dem wohl nicht mehr fernen Augenblick, wo endlich an Stelle dieser grauenvollen Despotie die Herrschaft eines europäischen Kulturvolks tritt.

Die Prüfung der natürlichen Baugesteine II.

Von

Dr. **O. Herrmann**-Chemnitz.

(Zugleich Antwort auf die Aufforderung des Herrn Prof. A. Martens d. Z. S. 79).

Aus der Discussion, die der referirende Aufsatz mit dem Titel der Ueberschrift (S. 17—21) in den letzten Heften der **Zeitschrift für praktische Geologie** hervorgerufen hat, ist eine für die Geschichte der Gesteinsuntersuchung vielleicht bedeutsame Thatsache hervorzuheben. Es ist dies die dankenswerthe Erklärung des Directors der **grössten deutschen Materialprüfungsanstalt, Herrn Prof. A. Martens in Charlottenburg**, dass einige der geologischerseits bez. der Untersuchung der natürlichen Baugesteine vorgetragenen Wünsche, soweit es die Verhältnisse der Anstalt gestatten, berücksichtigt werden sollen, und die Mittheilung, dass eine fachmännische petrographische Untersuchung zunächst eines Thei-



les der zu den Prüfungsanträgen bei der Charlottenburger Anstalt eingelieferten Gesteine seit etwa einem Jahr im Gange ist.

Freilich habe auch ich mir nie verhehlt, dass von den jetzigen Materialprüfungsanstalten bei ihrer heutigen Fundirung, ihrer Arbeitsüberlastung etc. für weitergehende Forderungen in Bezug auf grössere, selbständige geologisch-bautechnische Specialuntersuchungen nicht sehr viel erwartet werden darf. Die Verwirklichung dieser Hoffnungen muss einer grossen, unabhängig dastehenden Reichsanstalt vorbehalten bleiben.

Es war aber doch wohl ein berechtigter Wunsch, dass, im Hinblick auf den wissenschaftlichen Charakter, den die Prüfungsanstalten haben sollen, und den sie auch für sich in Anspruch nehmen, demjenigen ein Platz bei den Untersuchungen der Gesteine eingeräumt werde, dessen Beruf die Erforschung der Gesteine ist, dem Geologen[1]). Einen grossen Fortschritt würde es unter den gegebenen Verhältnissen aber bedeuten, wenn die bestehenden und noch zu begründenden grösseren Materialprüfungsanstalten unter ihre Assistenten einen jungen Geologen, der ja auch zur Ausführung anderer Arbeiten, wie zu den Bestimmungen des spec. Gew., den Abnutzungsversuchen etc. herangezogen werden könnte, einreihen, die kleineren Anstalten aber sich eines Geologen als Beirath bedienen wollten, ähnlich wie sich beispielsweise die sächsischen Gewerbeinspectionen einen chemischen und bergmännischen Beirath zur Seite stellen. Dieser Vorschlag erscheint mir nicht undurchführbar.

In meinem Referat hatte ich selbst mich vornehmlich mit dem Publicationswesen der Prüfungsanstalten, soweit dasselbe die natürlichen Baugesteine betrifft, beschäftigt. Dabei hatte ich angedeutet, dass es mir angezeigt erschiene, wenn zu einer Grundlage für die Untersuchungen der Gesteine die Durchführung streng wissenschaftlicher Principien, die ja auch bei anderen technischen Untersuchungen befolgt werden, angestrebt würde. Es müssten dann bei den Publicationen der Resultate Fehler wegfallen, die erfahrungsgemäss meist in die Citate hinübergenommen werden und mit hinübergenommen werden müssen.

[1]) Das Wort Geolog ist in diesem Aufsatz wie in meinem Referat nicht im Gegensatz zu Mineralog, zu Petrograph, zu Paläontolog etc., sondern im umfassenden Sinne gebraucht, zur Bezeichnung eines mit den petrographischen und chemischen Methoden vertrauten Geologen, etwa mit der Vorbildung, wie sie von der Mehrzahl der „Geologen“ der geologischen Landesanstalten verlangt wird.

Ich möchte hier noch einmal die 3 Grundbedingungen, unter denen die Untersuchungen zu einwandfreien publicationsfähigen Resultaten führen müssen, präcisiren. Dieselben erscheinen mir als: 1. eine objective Auswahl des zu den Prüfungen zu verwendenden Gesteinsmaterials seitens Sachverständiger aus den Prüfungsstationen; 2. eine wissenschaftliche Bestimmung des Gesteins durch eine kurze petrographische Untersuchung, sowie Gruppirung der Gesteine nach einem für praktische Zwecke geeigneten, zwischen allen Prüfungsanstalten zu vereinbarenden Schema; dasselbe müsste sich an die wissenschaftliche Nomenclatur anlehnen, wie ja wohl alle Anstalten schon jetzt sich wissenschaftlicher Gesteinsnamen bedienen; 3. die Durchführung der Untersuchungen in allen Anstalten nach genau übereinstimmenden Methoden und Verfahren.

In diesem Punkte scheint Manches zu wünschen übrig zu sein. Ich will diesen Ausspruch durch ein drastisches, nicht alleinstehendes Beispiel stützen. Der Granit der Pinge bei Geyer (Geyersberg) wurde kurz nacheinander in 2 verschiedenen Anstalten — nach Angaben des Bruchbesitzers beide Male an Material von „gleich guter Qualität, frischem, gesunden Gestein“ — untersucht. Die Chemnitzer Anstalt fand für dieses Gestein i. J. 1893 die durchschnittliche Druckfestigkeit von rund 940 kg pro 1 qcm (Maximum 1204,3 kg; Min. 727,2 kg) (Civilingenieur 1896. S. 391), die Charlottenburger Anstalt i. J. 1894 die durchschnittliche Druckfestigkeit von 2477 kg (Max. 2763,1; Min. 2122,8 kg (Mitth. 1897. Heft 1. No. 34). Nun ist es nach den obwaltenden geologischen Verhältnissen ausgeschlossen, dass dieser enorme Unterschied bez. der Festigkeit in der Gesteinsbeschaffenheit beruht haben kann. Es ist dagegen die Vermuthung nicht von der Hand zu weisen, dass der Unterschied infolge verschiedener Bearbeitung der Untersuchungswürfel, maschineller Differenzen etc. zu Stande kam. Ich möchte aber bezweifeln, dass die Publication derartiger Resultate dem Techniker auch nur ein „ganz oberflächliches Bild über das giebt, was diesem zur Verfügung steht“, sondern meinen, dass sie — von direct schädigenden Folgen abgesehen — Jeden, der an die Benutzung dieser Resultate herantritt, nur verwirren kann.

In den Fällen, in welchen die Befolgung jener 3 Grundsätze undurchführbar ist, will mir das von einigen Anstalten beobachtete Verfahren als das richtige erscheinen, die Untersuchungsresultate nur durch Atteste nur dem Antragsteller mitzutheilen, von einer besonderen Publication im wissenschaftlichen Kleide aber unter Angabe der Localität, von der das Gestein stammt, abzusehen. Wenn aber die Untersuchungen

auf jener Basis ausgeführt sind, so müssen dieselben einwandfreie, vergleichbare Resultate liefern und ihre Publication wird der Industrie, Technik und Wissenschaft nur Nutzen, Belehrung und Förderung gewähren.

Doch es dünkt mich, dass es wenig Aussicht auf praktischen Erfolg haben kann, wenn die Discussion über specielle Punkte eines etwa zu erweiternden Arbeitsprogrammes auf dem Papiere fortgesetzt werde. Der weitere Ausbau der Untersuchungsmethoden, die Erwägungen über die Durchführbarkeit der einzelnen vorgebrachten Anregungen[2]) etc. werden eine interne Angelegenheit der Materialprüfungsanstalten bleiben. Wenn diese aber sich für die Benutzung der geologischen Mitarbeiterschaft — etwa in dem angedeuteten Sinne — entscheiden wollten, so kann an einer gedeihlichen Weiterentwicklung der Prüfung der natürlichen Baugesteine nicht gezweifelt werden. Die Vervollkommnung eines Zweiges des technischen Untersuchungswesens, das, wie ein Blick in die Geschichte der Materialprüfung lehrt, gegenüber anderen Zweigen bisher sehr stiefmütterlich behandelt worden ist, können aber die mächtig sich entfaltende Stein- und Bauindustrie, die ja zu den Unterhaltungskosten der Anstalten mit beitragen, ebenfalls erwarten. Es wird aber dann gleich sein, ob diese Entwicklung sich im Rahmen des Deutschen oder des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik oder durch Conferenzen der Directoren der Materialprüfungsanstalten oder durch Commissionsarbeiten der speciellen Anstaltsbeamten und der geologischen Berather oder auf einem anderen den Instituten geeignet erscheinenden Wege vollzieht.

Nachschrift.

Es bleibt noch übrig, der Aufforderung des Herrn Prof. A. Martens (S. 81) zu genügen, öffentlich nähere Angaben über Fehler und Verwechslungen bei der Einordnung der Gesteine in den Charlottenburger Listen zu machen. Um nicht den Vorwurf auf mir ruhen zu lassen, „ein uncontrolirbares übertriebenes Bild gegeben und einer guten Sache geschadet“ zu haben, will ich Fehler der Gesteinslisten der *Mittheilungen aus den königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin* (Berlin, Julius Springer) namentlich aufführen, wennschon es wohl Aufgabe des betreffenden speciellen Anstaltsbeamten gewesen wäre, sich vor Veröffentlichung der Resultate in einem wissenschaftlichen Gewande über die wirkliche Natur der untersuchten Gesteine zu unterrichten. Ich halte mich der Kürze wegen für einen statistischen Nachweis nur an die 3 letzten grossen tabellarischen Publicationen über die „Prüfung natürlicher Gesteine“, die sich im 5. Heft des Jahrgangs 1892, im 1. Heft von 1897 und im 5. Heft von Jahrg. 1898 der *Mittheilungen* finden. Die Fehler der früheren Publicationen berücksichtige ich nicht.

Wenn ich mich dabei zunächst auf sächsische Gesteine mit genauer Angabe der Ursprungsstelle (Lage des Steinbruches) beschränke, so geschieht dies aus dem schon früher betonten Grunde, dass es aus der Ferne, ohne die Gesteinsprobe gesehen zu haben, nur in den Fällen möglich ist, mit Sicherheit zu urtheilen, in denen die Bruchstelle angegeben und der Beurtheiler mit derselben vertraut ist. Die genannten 3 Hefte enthalten 33 sächsische Gesteine mit näherer Ursprungsangabe. Dies sind die Nummern: No. 1, 7, 16, 39, 41, 48, 54, 55, 56, 62, 75, 76, 82, 97, 98, 99, 101, 105, 106, 107, 206 des Jahrgangs 1892; No. 1, 19, 34, 43, 57, 60, 65, 66 des Jahrg. 1897; No. 9, 48, 49, 57 des Jahrg. 1898. Von diesen sächsischen Gesteinen sind bez. ihrer Natur falsch gedeutet:

a) No. 1 (1892) Gestein vom Frauenberg bei Altenhain, unter „Granit“ aufgeführt, ist kein Granit sondern Quarzporphyr (genauer Pyroxenquarzporphyr), gehört in die Gruppe „4. Porphyre“ der Tabelle.

b) No. 7 (1892) Gestein vom Butterberg bei Altenhain, ist kein „Granit“, sondern Quarzporphyr (genauer Pyroxenquarzporphyr), gehört in die Gruppe „4. Porphyre“ der Tabelle.

c) No. 41 (1892) „Granit“ von Görzig bei Strehla, ist Syenit, gehört in die Gruppe „2. Hornblendegesteine“.

d) No. 75 (1892) „Syenit“ aus Neusalza ist typischer Diabas, gehört nicht in die 2. Gruppe der Tabelle.

e) No. 76 (1892) „Syenit“ von Cannewitz ist Diabas, gehört nicht in die 2. Gruppe.

f) No. 19 (1897) „Granit“ von Weistropp ist Syenit, zum altberühmten Syenitvorkommen des Plauenschen Grund-Gebietes bei Dresden gehörend, müsste in der Gruppe „2. Hornblendegesteine“ stehen.

g) No. 57 (1897) „Granit“ von Gröba bei Riesa ist kein Granit, sondern Syenit (genauer Pyroxensyenit).

h) No. 60 (1897) „Granit“ von Röcknitz ist Hohburger Quarzporphyr, gehört in die Gruppe „4. Porphyre“ der Tabelle.

No. 39 (1892) ist vielleicht Syenit, doch konnte darüber nach den Tabellenangaben kein sicheres Urtheil gewonnen werden.

Unter den gezählten 33 sächsischen Gesteinen sind demnach mindestens 8 falsch bestimmt und falsch eingereiht.

---

[2]) Diese Zeitschrift S. 17, 44, 82 — Bei dieser Gelegenheit will ich nicht unterlassen, besonders auf die Arbeiten A. Rosiwal's über die Untersuchung der Baugesteine in den Verhandlungen der K. k. geologischen Reichsanstalt (1898 No. 5 u. 6, 1899, No. 6 u. 7), deren Inhalt mir leider erst nach Abfassung meines Referates bekannt wurde, hinzuweisen. Dieselben dürften praktisch Verwerthbares enthalten.

Dies ergiebt rund 24 Proc. Fehler. Doch sind die Fehler nicht auf sächsische Gesteine beschränkt. Mit mehr oder minder grosser Sicherheit lässt sich beispielsweise aus der Ferne unter den nichtsächsischen massigen Gesteinen die Bestimmung oder Einreihung der Nummern 11, 74 (1892); 5, 32, 62 (1897); 32, 33, 34, 40, 41, 58 (1898) beanstanden.

Die Fachgeologen anderer Länder, namentlich diejenigen Schwedens, würden hier leicht Gewissheit verschaffen und obige Belege vermehren können.

Meine Behauptung (S. 19), dass auch die letzte bei Abfassung des Referates vorgelegene tabellarische Publication (1898) „einer genauen sachkundigen Controle“ nicht unterzogen worden sein könne, stützte sich namentlich auf die Nummern 33, 34, 40, 41. In No. 33 und 34 handelt es sich um den industriell wie wissenschaftlich gleich bekannten, durch die mehrfachen Arbeiten Bröggers geologisch geradezu berühmt gewordenen Augitsyenit („norwegischer Labrador“ der Industrie) der Gegend von Laurvig im südöstlichen Norwegen mit seinen blauschillernden Natronorthoklas-Feldspäthen. Ich bezweifle, dass ein Gesteinskundiger diese Felsart, wie es in No. 33 und 34 geschehen ist, als „Granit“, den Feldspath darin als „Labrador“ bestimmt, die Diabase No. 40 und 41 aber in die Gruppe der Hornblendegesteine eingereiht haben würde.

Die für einen bestimmten Fall durch Belege geschilderten Verhältnisse veranlassten meine Behauptungen und führten, um einer guten Sache nützen zu helfen, zu der Bitte an die Prüfungsinstitute, bei der Gesteinsbestimmung von einer anderen Grundlage auszugehen, die publicirten Gesteinslisten zu revidiren und, wo nöthig, zu berichtigen. —

Zu dem Punkt Grösse der Versuchswürfel (S. 19 und S. 80) ist zu bemerken, dass die Gründe, welche für die Wahl verschieden grosser Würfel für Gesteine mit sehr abweichender Festigkeit (kleine Würfel für feste Gesteine wie Granit, Diabas, Basalt, grosse für wenig feste Gesteine, wie Kalkstein, Sandstein) maassgebend waren, wohl bekannt sind und durchaus anerkannt werden. Wenn aber für ein und dieselbe Gesteinsart ziemlich willkürlich bald diese, bald jene Kantenlänge gewählt wird, wie dies geschieht (in den angezogenen 3 Heften findet sich bei Granit bald die Kantenlänge 4 cm, bald 5 cm, bald 6 cm, bei Sandstein die Länge 5 cm, 6, 7, 10 cm), so muss angesichts des Einflusses, den die Grösse der Würfel auf den Ausfall der Resultate hat, die Behauptung aufrecht erhalten werden, dass durch dieses Verfahren ein Vergleich der Ergebnisse erschwert bezw. unmöglich gemacht wird. In diesem Sinne war wohl der Satz des Herrn Prof. Dr. Gürich ausgesprochen, vom Referenten wenigstens wiedergegeben worden.

Referate.

Beitrag zur Genesis des Kupferschiefers. (F. Beyschlag: Ueber den Kupferschiefer und seine Entstehung. Vortrag in der Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft vom 7. März[1]).

Nach Groddeck's Auffassung sah man bisher in dem Kupferschiefer den Typus einer geschichteten Lagerstätte, eines echten Erzsediments, dessen Erzpartikelchen gleichzeitig mit der Sedimentation des bituminösen Mergels, also als primärer Erzniederschlag sich gebildet haben sollten. Dieser in alle Lehrbücher übergegangenen Auffassung, deren Hauptbeweis der Begriff der Niveaubeständigkeit war, trat zuerst Pošepny entgegen, der das Kupferschieferflötz als eine metasomatische Bildung ansprach, also annahm, dass erst nachträglich auf Klüften und Spalten Erzlösungen in die Höhe drangen, die dann in dem bituminösen Mergelschiefer die Reductionsmittel fanden. Diese Anschauung ist keineswegs so befremdlich, wie sie auf den ersten Augenblick erscheinen mag. Denn thatsächlich ist die Niveaubeständigkeit für den Kupferschiefer weder als eine geologische, noch als erzführende Schicht vorhanden. Wo im eigentlichen Zechsteingebiet unterer Zechstein zu Tage tritt, ist zwar das Kupferschieferflötz als constante Schicht zu verfolgen. Doch wo mit der Höhe der alten Küste Faciesänderungen eintreten, erscheint auch das Kupferschieferflötz verkümmert, so bereits in Thüringen, bei Schleusingen im kleinen Thüringer Walde, bei den Zechsteinriffen von Gera über Altenstein nach Liebenstein; je näher der Küste, desto grösser ist die Verkümmerung. Das Gleiche ist weiter im W der Fall. Der heutige Rand des Rheinischen Schiefergebirges ist auch der Rand des alten Zechsteinmeeres gewesen; der Zechstein ist hier in Form von Conglomeraten, Sandsteinen und Kalken entwickelt; an den wenigen Stellen, wo hier innerhalb dieser Uferbildungen das Kupferschieferflötz auftritt, erscheint es in ganz anderer (in lettiger) Entwickelung als wie im Mansfeldischen.

Auch nach SO in Sachsen, wo der untere Zechstein aufhört und der obere transgredirt, ist kein Kupferschiefer vorhanden; nur in Schlesien, bei Goldberg und Jauer, tritt noch einmal der Zechstein auf; von hier führt man ein sogenanntes Kupferschieferflötz an, dieses deckt sich aber in keiner Weise mit dem Mansfeldischen Kupferschieferflötz, denn es

[1]) Siehe dieses Heft S. 128.

soll aus sieben grauen Mergelschieferflötzen bestehen und führt oxydische Erze, während das Kupferschieferflötz sulfidische Erze enthält. Ueber die Verbreitung des Kupferschiefers als geologischen Horizonts im Gebiet der norddeutschen Tiefebene lässt sich wenig sagen, da alle Tiefbohrungen nur bis zum Steinsalz niedergebracht worden sind.

Als geologischer Horizont lässt sich also das Kupferschieferflötz thatsächlich nur zwischen Harz und Thüringerwald, weiterhin in Niederhessen verfolgen; vielleicht hat man seine Fortsetzung in England zu suchen; dagegen ist im O in Schlesien und im W bei Frankenberg das Kupferschieferflötz nicht als solches vorhanden.

Was nun die Niveaubeständigkeit der Erzführung anbelangt, so ist zu bemerken, dass selbst im Mansfeldischen von einer gleichmässigen Erzführung keine Rede ist. Hier wechseln bauwürdige mit unbauwürdigen Partien.

Es besteht zwischen Erzführung und den zahlreichen Störungen im Gebirge ein gewisser Zusammenhang.

Es giebt dreierlei Arten von Störungen:

1. Kuppelförmige Auftreibungen des Erzes, sogen. Flötzberge,
2. Störungen in Form der Rücken (einfache Verwerfungen),
3. Flexuren (sogenannter Verfall), welche Verwerfungen darstellen, an denen die verworfenen Flötztheile schleppen.

Bei den letzten beiden zeigt sich nun der erwähnte Zusammenhang zwischen Störung und Erzführung.

Die Rücken sind zunächst erzführend, und zwar innerhalb des Stückes zwischen den beiden verworfenen Kupferschiefertheilen, selten geht die Erzführung ein wenig nach oben bis in den Zechsteinkalk oder nach unten bis ins liegende Conglomerat.

Im Zechsteinkalk von Mansfeld (Dachklotz) findet man aber keine Erzpartikelchen in feiner Vertheilung analog dem Erzvorkommen im Kupferschieferflötz, sondern concretionäre Anhäufungen, Erzhieken. Im Kupferschieferflötz lässt sich zu beiden Seiten der Rücken eine bedeutende Vermehrung des Erzgehaltes nachweisen, so entsteht in der Nähe der Störungen der grosse Erzreichthum, bei dem der Durchschnittsgehalt von 2,8 Proc. bis auf 10 Proc. steigt.

Solche Störungen giebt es im Mansfeldischen in ungeheurer Zahl, sie durchziehen die ganze Mulde in hercynischer Richtung. Nach der alten Auffassung erfolgte die Erzanreicherung auf den Rücken derart, dass der primäre Erzgehalt des Kupferschieferflötzes in die Rückenspalten hineingewandert und dort abgesetzt ist.

Damit steht aber die genaue Statistik über die Vertheilung des Erzgehaltes in Widerspruch. Ein Beamter der Mansfeldischen Bergverwaltung hat sich der grossen Mühe unterzogen, durch 10 Jahre aus den Probebüchern den Erzgehalt für jede abgebaute Fläche zu berechnen. Es ergab sich, dass der Erzgehalt in rückenhäufigeren Gebieten ein recht beträchtlich höherer ist nach Abzug der auf den Rücken selbst vorhandenen Massen. Diese Erscheinung erklärt sich nur aus der Annahme, dass die Rücken die Zuführungskanäle für die Erzlösungen gewesen sind, von denen aus der Metallgehalt in das Flötz hineingewandert ist.

Bezüglich der Erzführung des Kupferschieferflötzes in anderen Gebieten ist zu erwähnen, dass im Sangerhauser Revier sich eine reiche Erzführung aus Kupferkies, nicht aus Kupferglanz wie in Mansfeld, und zwar an der Basis des Flötzes, also im Zechsteinconglomerat, einstellt, die als gelbe Tresse bekannt ist. Nur wenige Meilen weiter am Südrande des Harzes geht die Erzführung so zurück, dass sich niemals ein lohnender Bergbau hat halten können. Das Gleiche ist am Thüringer Wald der Fall, wo immer wieder Abbauversuche ohne Erfolg wiederholt worden sind. Wo hier ein grösserer Erzreichthum einmal gewonnen worden ist, entstammte derselbe der Erzführung der Rücken. Bei Ilmenau lag das Kupferschieferflötz aufgerichtet, nur der steilstehende Theil war erzreich, alles Uebrige erwies sich später als unbauwürdig; auch in Kamsdorf lagen ähnliche Verhältnisse vor.

Im Kupferschieferflötz überwiegen die Kupfererze; auf den Rücken ist dies nicht der Fall, hier erscheinen in reichlicherer Zahl die Verbindungen des Nickels und Kobalts (Rother Berg bei Kamsdorf a. d. Saale, bei Schweina-Liebenstein, bei Richelsdorf, und zwar hier als Rothnickelkies). Nur im eigentlichen alten Kamsdorfer Revier sind die Rücken als Kupfererzgänge abgebaut worden.

Von den westlicheren Gebieten hat sich nur Richelsdorf als lohnend erwiesen. In Stadtberge, auch bei Frankenberg, liegt ein ganz anderes Niveau vor; die Frankenberger Kornähren gehören dem oberen Zechstein an.

Bei Stadtberge finden sich Kupfererze, und zwar oxydische nur in der Nähe von in Zechstein aufsetzenden Spalten, da wo diese in den liegenden Culm-Kieselschiefer eintreten. Es ergiebt sich also hieraus, dass auch von einer Niveaubeständigkeit des Kupferschieferflötzes in Bezug auf die Erzführung keine Rede sein kann.

Das Constante scheint einmal der Bitumengehalt, dann das Vorkommen der zahlreichen Verwerfungen zu sein. Wo beide Bedingungen vorhanden sind, beschränkt sich die Erzbildung nicht nur auf das Kupferschieferflötz, sondern tritt auch in anderen Formationen auf.

Bei Hohenstein führen die bituminösen Mergelschiefer des Rothliegenden ebenfalls Kupfer.

Ueberall, wo zahlreiche Bruchlinien durch bitumenreiche Schichten durchsetzen, finden sich auch andererseits vielfach Erzbildungen. So ist das z. B. auch in Idria der Fall, wo der carbonische Silberschiefer genau ein Aequivalent des bituminösen Mansfelder Kupferschiefers darstellt, nur dass die Lösungen Quecksilbererze absetzten.

R. Michael.

Die Copper Queen - Lagerstätten in Arizona[1]). (James Douglas. Transactions Am. Inst. of Mining Engineers. New York Meeting. Febr. 1899).

In der Südostecke von Arizona, nahe der Grenze von Mexiko, liegen die Dragoon- und Mule Pass-Gebirge. Die Geologie dieser Gegend ist noch nicht sehr eingehend untersucht. Doch lässt sich darüber schon sagen, dass die genannten nordsüdlich streichenden Gebirgsketten einen Kern von Granit besitzen, an welchen sich beiderseits Kohlenkalk-Schichten anschliessen. In den Kalken der Westseite liegen die reichen Silberlagerstätten des Tombstone-Bezirks, welcher in den achtziger Jahren zu den berühmtesten des amerikanischen Westens gehörte. In den gleichen Kalken am Osthang der Mule Pass-Kette finden sich die Kupfererze der Copper Queen und anderer Gruben. Die Kalkstein-Massen sind hier zerspalten und zerbrochen, und stellenweise von eruptiven Feldspathgesteinen durchsetzt, welche in Folge ihres zersetzten Zustands eine genaue Bestimmung nicht gestatten, meist aber für Rhyolite gehalten werden. Sie enthalten in ihren stark zersetzten Theilen oft fein oder grob eingesprengte Eisen- und Kupferkiese. Die Berührungslinie eines Streifens solchen Rhyolits mit dem Kalkstein scheint einer grossen Verwerfung zu entsprechen, welche sich auch an der Erdoberfläche durch eine Einsenkung kundgiebt. Am breitesten Theile dieses Streifens liegen im anstossenden Kalkstein grosse Ansammlungen von Kupfererzen. Weiter südlich, wo der Rhyolitstreifen schmaler wird, sind bis jetzt im Kalkstein nur kleinere und tiefer liegende Erzkörper aufgefunden worden. Manche haben hieraus genetische Beziehungen zwischen Erzen und Rhyolit abgeleitet, welche aber von anderen bezweifelt werden. Man fand nämlich unter der erwähnten Einsenkung reiche Kupfererze nur nahe der Erdoberfläche. In grösserer Tiefe dagegen wurden keine Erze mehr in der unmittelbaren Nachbarschaft des Rhyolits angetroffen. Auch sind reiche Erzansammlungen aufgefunden worden, welche durch 100 und mehr Meter tauben Gesteins vom Rhyolitcontact getrennt waren.

Der reichste Theil der Copper Queen-Lagerstätten liegt im Kalkstein zwischen der besprochenen Verwerfung im Contact und einer anderen westlich vom Copper Queen-Hügel durchstreichenden. Die bauwürdigen Erze sind hauptsächlich oxydische Kupfererze. Bald ist es Rothkupfererz mit Malachit und Lasur, in Brauneisenstein eingesprengt; bald Malachit mit etwas Lasur in eisenschüssigem und Manganerz haltigem Thon, bald kleine Theilchen von gediegen Kupfer mit mehr oder weniger Rothkupferkrystallen in gelbem Thon. Grössere Massen gediegenen Kupfers kommen nur an den tiefsten Stellen der Lagerstätten vor, bisweilen in Brocken von über 100 kg Gewicht, deren Oberfläche aus Krystallen besteht. Die schönen Handstücke von Malachit und Lasur aus der Copper-Queen Grube haben eine gewisse Berühmtheit erlangt. Es sind gewöhnlich traubige Aggregate mit etwas Manganerz vermengt, seltener lagenförmig aufgebaute Geoden, deren innere Flächen mit Kryställchen derselben Mineralien besetzt sind.

Alle Erze sind in ganz regelloser Weise in feuchten und weichen, an Eisen und Mangan reichen, thonigen „Gangarten" eingebettet, in Gestalt von Nieren, Streifen, Geoden, Nestern, Butzen; sie schwellen aber auch bisweilen zu mächtigen Erzstöcken an. Die Gangarten bilden oft ungeheure, unregelmässig gestaltete Massen in oder auf Kalkstein, oder auch an dessen Contactflächen. Sie führen aber nur stellenweise Kupfererze, während andere Theile völlig taub sind. Sie zeigen selten scharfe Grenzflächen gegen den Kalkstein; sondern der letztere geht gewöhnlich ganz allmählich in die thonigen Massen über.

Im Kalkstein selbst werden zwei Schichtengruppen unterschieden, welche beide dem Carbon angehören: eine obere oder „weisse" und eine untere oder „blaue". Ihre Lagerung ist stark gewellt, mit einem durchschnittlichen Einfallen gegen Süden. Grosse Erzmassen sind bis jetzt nur in dem etwa 350 m mächtigen oberen Kalkstein entdeckt

[1]) Vergl. d. Ztschr. 1893 S. 473; 1895 S. 482 und 1896 S. 228.

worden, und zwar in den untersten 100 m desselben, und nur unter der Thalsohle, wo die Kalkschichten in Folge von Verwerfungen, von mechanischer und chemischer Zerstörung und von Abwaschung, eine geringere Mächtigkeit besitzen. Beide Schichtengruppen enthalten Eisenkies und etwas Kupferkies in feinen Körnchen eingesprengt, die untere reichlicher als die obere. Stellenweise finden sich darin auch grössere Partien von etwas kupferhaltigem Eisenkies. Auch gehen die erwähnten oxydischen Erzansammlungen nach der Tiefe zu in mehr oder weniger zersetzte geschwefelte Erze über, von welchen sie unterhalb etwa 100 m Tiefe selten ganz frei sind. Es kann daher kaum zweifelhaft sein, dass die oxydischen Erze aus geschwefelten entstanden sind. Der zerklüftete und zerbrochene Zustand der Kalksteine bringt es indessen mit sich, dass die Oxydationsvorgänge an verschiedenen Orten in sehr verschiedene Tiefen eingedrungen sind. Einige grosse Sulfidmassen, welche angetroffen wurden, besassen einen massigen Kern von kupferhaltigem Eisenkies, eingehüllt in eine Schale von Oxysulfiden. Auf solche Sulfidmassen führt Verf. hauptsächlich den Ursprung der oxydischen eisenreichen Kupfererze zurück.

Ein stehender Stock solcher Sulfidmasse zeigte sich beispielsweise 60 m unter der Erdoberfläche und erstreckte sich von da bis zu einer Teufe von 120 m. Der umgebende Kalkstein wurde mit der Annäherung an die Sulfide weicher und thoniger, ohne zunächst seine Structur zu ändern. In diesem Stadium enthielt er noch 30 bis 40 Proc. Carbonate von Ca und Mg, und schon 50 bis 60 Proc. Thon. Darauf folgte die eisenreiche thonige „Gangart“ der Erze, in welcher nur noch Spuren von Ca und Mg vorhanden waren, dagegen über 30 Proc. Eisenoxyde, zunächst frei von Kupfererzen. Mit weiterer Annäherung an die Sulfidmasse fanden sich Oxysulfide von Eisen von sehr wechselnder Zusammensetzung und Beschaffenheit, aber örtlich reich an Kupfer und die bauwürdigen Kupfererze enthaltend. Diese Masse endlich ging in den nur wenig Kupfer führenden Kern von Eisensulfid über.

Verf. sucht diese Zustände durch eine chemische Verdrängung von Eisenkies durch Thon zu erklären und meint, die ungeheuren Massen von Thonerde und Kieselsäure könnten aus den Eruptivgesteinen ausgezogen sein, obgleich er selber erwähnt hat, dass die Kiese oft durch grosse Kalkmassen von den Eruptiven getrennt sind. Viel wahrscheinlicher dürfte es sein, dass die Thone nur Rückstände von Kalksteinen sind, aus welchen, gleichzeitig mit der Zersetzung der Kiese, Kalkmasse ausgelaugt wurde, und welche mehr oder minder Eisenoxyde aus den in Zersetzung begriffenen Kiesen aufnahmen. Da, besonders in den Thälern der Gegend, sehr grosse Kalksteinmassen entfernt worden sind, so können auch sehr grosse ausgelaugte Thonmassen theils an der Oberfläche liegen geblieben sein, theils sich in die Klüfte und Höhlen der tieferen Kalksteine hineingesetzt haben, wofür manche Anzeichen vorliegen. Die bisweilen an der Erdoberfläche stark angesammelten oxydischen Kupfererze werden dann, zum Theil wenigstens, nicht von aufsteigenden Lösungen herstammen, sondern von Kiesen, welche sich vorher in den jetzt weggewaschenen höheren Kalksteinen befunden haben. Dass solche Erze theilweise von oben herkamen, ist auch durch das Vorkommen Kupfererz führender Kalkspath-Stalaktiten in Höhlen der Gegend erwiesen. Solche Höhlen enthalten, soweit bis jetzt dort aufgefunden, stets auch auf ihrer Sohle angesammelte Massen oxydischer, eisenreicher Kupfererze. Damit stimmt auch überein und erklärt sich die Beobachtung, dass, wo in der Gegend Einsenkungen der Erdoberfläche vorkommen, unter diesen Einsenkungen gewöhnlich reiche Massen thoniger Gangarten mit Kupfererzen vorgefunden werden.

A. Schmidt.

Die Eisenerzvorkommen in Togo. (Fr. Hupfeld: Die Eisenindustrie in Togo. S.-A. aus den „Mittheilungen aus den deutschen Schutzgebieten“. Bd. XII 1899, Heft 4 S. 175—193, Berlin 1899).

Hupfeld war der Leiter der Douglas'schen Togoexpedition, welche in den Jahren 1897 und 1898 den grössten Theil des Hinterlandes unserer deutschen Togocolonie durchforschte. Seiner oben erwähnten höchst interessanten Zusammenstellung über die Eisengewinnung und Verarbeitung durch die Togoneger entnehmen wir folgende Einzelheiten von praktisch geologischem Interesse.

Im O der Colonie erstreckt sich von N bis zur Küste die Monueebene, deren Grundgestein aus Gneissgranit mit Hornblende führenden Zonen besteht. Die Hornblendegesteine bilden, da sie widerstandsfähiger sind, isolirte Bergkegel und Höhenzüge, z. B. den Adáklu und den fast 1000 m hohen Agú.

Auf der Gneisszone liegen Glimmerschiefer, Quarzitglimmerschiefer, Eisenglimmerschiefer u. s. w. und noch weiter westlich überwiegend Quarzite. Dieser ganze Schichtencomplex beginnt nördlich von Accra an der englischen Goldküste und erstreckt sich in nordöstlicher

und später genau nördlicher Richtung bis etwa zum 9. Grade. Er bildet eine Reihe paralleler, bis zu 1000 m Meereshöhe ansteigender Gebirgszüge, zwischen denen sich kleinere Ebenen ausdehnen. Nördlich vom 9. Grade legt sich das ostwestlich streichende, etwa 700 m hohe Dako-Suduplateau, welches aus denselben Gesteinen wie die vorerwähnten Gebirgszüge besteht, quer vor, einen steilen Absturz nach N zur Ebene des Kará bildend. Nördlich von diesem Fluss treten bedeutende Ketten auf, die im O aus Granathornblendegneissen, im W aus Quarzitglimmerschiefern aufgebaut werden. Weiter nach W schliesst sich im S das horizontal liegende, nach N abfallende Quarzitplateau von Bégoro (englische Goldküste) an, und nördlich davon dehnt sich die unübersehbare Volta-Otiniederung mit flachen Hügelzügen aus.

Die Eisenerze kommen nun in bedeutender Menge in den krystallinischen Schiefern des ganz Togo durchziehenden Gebirgssystems und auf dem Dako-Suduplateau an vielen Stellen vor. Da Eisengewinnung nur noch in zwei Bezirken stattfindet, sind nur diese Eisenerzvorkommen von H. in der angeführten Arbeit behandelt worden.

Die Eisenerze im Basari-Banyeribezirk: Es handelt sich hier um das Gebiet, wo die nördlichen Ausläufer des Hauptgebirges und die westlichsten Anfänge des Daku-Suduplateaus zusammenstossen, und welches eine grosse Anzahl runder, sich bis 250 m über die Umgebung erhebende Bergkegel enthält. H. bezeichnet das Gebiet als „Kuppenland von Basari“.

Die Erze bilden Lager in den Quarziten. Gegenwärtig werden drei Vorkommen abgebaut, nämlich die Erzberge von Banyeri, Kabu und Basari. Der Berg von Banyeri ist das bedeutendste Vorkommen. Er erhebt sich nordwestlich von dem Orte aus der 220 m über dem Meere liegenden Ebene zu 460 m absoluter Höhe und besteht aus Rotheisen, welches nach O schnell in weissen Quarzit übergeht. Das Vorhandensein der gewaltigen Erzmasse erkennt man schon von weitem an der tief dunkelrothen Färbung des Berges, die scharf gegen den weissen Quarzit absticht.

Leider sind die gewaltigen Erzmengen für absehbare Zeit für Europäer werthlos.

Das Eisenerz ist ungeschichtet, wird ab und zu von Quarzadern durchzogen und ist an der Oberfläche in geringer Mächtigkeit zu tief dunkelrothem Laterit umgewandelt.

Die Eingeborenen gewinnen nur reine, feste Stücke aus der oberen, zerklüfteten Erzzone, da ihr theures eisernes Handwerkszeug ihnen nicht gestattet, das feste Erz in Angriff zu nehmen. Feuersetzen und Schiessarbeit sind ihnen unbekannt. Durch Handscheidung werden Laterit und kieselige Theile ausgesondert, und man erhält dann ein verhüttbares Erz mit folgender Zusammensetzung:

Fe_2O_3	98,43 Proc.	(68,9 Eisen)
SiO_2	1,54 -	
P_2O_5	0,03 -	(0,017 Phosphor)
H_2SO_4	Spur	
Mn	nichts.	

Es handelt sich also hier um einen ausserordentlich reinen Rotheisenstein.

Der Erzberg von Kabu liegt 3 km nordnordöstlich von Kabu seitwärts vom Wege nach Kábure lóso. Er erhebt sich 150 m aus seiner Umgebung und besteht ganz aus Rotheisen, welches aber bedeutend mehr Quarz enthält als das Banyerierz. Die Scheidung handhabt man hier auch bedeutend weniger sorgfältig als dort, da man neben gutem Erz von Nussgrösse noch feines Material und lateritisirtes Erz mit verhüttet.

Analoge Verhältnisse liegen am Erzberg von Basari vor, der sich am Wege von Basari-Nangbâni über die Eisenöfen nach Kabu befindet.

Die Eisenerze von Boëm. Das Gebiet bildet den westlichen Theil des centralen Togogebirgslandes. Es besteht aus steilen, parallelen Gebirgsketten mit fast dichtem Urwald und Flussläufen, welche in der Regenzeit unpassirbar werden. In dem aus Quarzit bestehendem Santrokofi-Akpáfugebirgsrücken treten Rotheisensteinlinsen auf, von denen eine grössere unterhalb des Ortes Santrokofi, eine zweite zwischen Santrokofi und Akpáfu und eine dritte nördlich von Akpáfu oberhalb Odómi liegt. Ein anderes Vorkommen fand H. beim letztgenannten Ort in der Thalebene. Da es von Humus und Urwald bedeckt war, liess sich nicht bestimmen, ob es sich um eine primäre oder secundäre Lagerstätte handelt.

Das Erz von Boëm ist viel minderwerthiger wie das von Banyeri, denn es enthält Laterit und Brauneisen und wird vielfach von Quarzadern durchzogen. Die Zusammensetzung des Erzes ist folgende:

Fe_2O_3	78,4 Proc.	(54,88 Fe)
SiO_2	10,5 -	
P_2O_5	0,73 -	(0,41 P)
H_2O	9,98 -	
H_2SO_4	Spur.	

Der Eisengehalt ist also noch leidlich, dagegen ist der Phosphorgehalt recht bedenklich.

Krusch.

Beitrag zur Erzlagerstättenlehre. (L. de Launay; Annales des Mines 1897, Bd. 12, S. 119 — 228; autorisirte Ueber-

setzung von C. v. Ernst; Berg- und Hüttenm. Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Přibram u. s. w. Bd. XLVI. Heft 1 u. 2.) [Fortsetzung von S. 86.]

Die oberflächliche Umwandlung und die Umlagerung (remise en mouvement) bei der Bildung der Erzlagerstätten.

Für die Beurtheilung der Bauwürdigkeit von Erzlagerstätten ist das klare Erkennen dieser beiden Erscheinungen von grossem Werth. Da der bergmännisch erschlossene Theil des Vorkommens häufig in der Umwandlungs- und Umlagerungszone liegt und diese Zonen sehr oft für das primäre Vorkommen gehalten wurden, ist man zu Schlüssen über das Alter, die Natur und die Art der Entstehung profunder Lagerstätten gekommen, die sich später als irrthümlich erwiesen, da sie nur der oberen Lagerstättenzone angepasst waren.

Die oberflächliche Umwandlung und Umlagerung vollzieht sich gegenwärtig in dem Theil des Erzvorkommens über dem Grundwasserspiegel, in welchem die Tagewässer frei circuliren. Hier wirken zersetzend der Sauerstoff, die Kohlensäure und Minerallösungen, welche sich bei der Circulation gebildet haben. Diese Neubildungen werden naturgemäss bei der Hebung von Continenten eine besondere Rolle spielen; trat später eine Senkung des betreffenden Gebietes ein, so hob sich der Grundwasserspiegel, und die Umwandlungsprodukte, die sonst wenigstens theilweise fortgeführt und zerstört wurden, gelangten in eine verhältnissmässig profunde Region, in welcher sie unverändert bleiben mussten. Die Kupferlagerstätten des Oberen Sees stellen vielleicht ein derartiges Vorkommen dar.

Vielleicht kommt es auch vor, dass örtliche Anreicherungen auf Gängen an den Schaarungskreuzen eine Umlagerung, eine Concentration des früher abgesetzten Erzes darstellen, welche durch ein Wiederaufreissen der Spalten und die Circulation heisser, selbst nicht erzführender Wässer bewirkt wurde.

Immer war bei der Umlagerung der metallischen Elemente Wasser thätig, welches eine Menge löslicher Chlorüre, Nitrate und Borate unmittelbar aufnimmt, im Allgemeinen aber die Erze erst in lösliche Verbindungen umwandelt. Vor allen Dingen wirkt bei der Lösung der Sauerstoff mit, und man findet deshalb gewöhnlich eine höhere Oxydationszone, welche scharf von der profunden primären Zone absticht, die gewöhnlich durch Einwirkung eines reducirenden Mittels entstanden zu sein scheint. An zweiter Stelle wirksam ist die Kohlensäure, welche unlösliche Carbonate in lösliche Bicarbonate umwandelt und infolgedessen hauptsächlich bei Calcium, Baryum, Strontium, Magnesium, Eisen, Mangan, Nickel, Kupfer, Zink und Blei thätig ist. Eine Rolle spielen ferner bei der Lösung Nitrate, Chlorüre und Fluorüre. Das Phosphat der Knochen wandelt sich z. B. durch Fluorisation in Apatit um. Im Allgemeinen sind im Oberflächenwasser alle Bestandtheile enthalten, welche zur Lösung selbst der anscheinend unlöslichsten Substanzen nothwendig sind. Auch das Gold erleidet z. B. eine Umkrystallisation lediglich durch Einwirkung von Wasser auf goldhaltigen Schwefelkies.

Die einmal gelösten Metalle besitzen eine grosse Beweglichkeit, erfahren mehr oder weniger weite Ortsveränderungen und können zu Concentrationen des Metallgehaltes führen. Hierbei können mitwirken: lebende Organismen (Sulfide, Nitrification, Phosphatbildung), die Berührung mit den Gesteinswänden, die Verdampfung, die Abnahme der Temperatur und des Druckes, das Freiwerden der überschüssigen Kohlensäure.

Gewöhnlich findet durch diesen Process eine Trennung der vorher vermengten Metalle statt. Jedes soll hierbei die unlöslichste und zugleich die beständigste Verbindung bilden d. h. diejenige Verbindung, bei deren Bildung nach den Gesetzen der Thermochemie die meisten Calorien entwickelt werden; bei Eisen wäre das Fe_2O_3, bei Mangan MnO_2 und bei Zink $ZnCO_3$. Sauerstoff und Kohlensäure mussten hierbei übermässig einwirken können, ohne Einfluss eines reducirenden Einflusses.

Es konnte nun der Fall eintreten, dass die Metalllösungen in die Tiefe der Lagerstätte gelangten, bevor noch die Reactionen auf der Lagerstätte selbst ganz beendet waren. Auf diese Weise wurden nach L. die oberen Partien der Sulfidlagerstätten z. B. des Kupfers und Eisens ärmer und in der Tiefe wandelten sich Kupferkies in Fahlerz und Kupferglanz und silberhaltiger Bleiglanz in Schwefelsilber um. Krystalldrusen, die man bisher als letzte Phase der profunden, hydrothermalen Einwirkung angesehen hat, können so auch durch nachträgliche Veränderung entstehen.

Die Intensität der Umwandlung ist sehr verschieden, je nachdem das Nebengestein ein wirksames, chemisches Agens geliefert hat oder nicht; am wirksamsten dürften in dieser Beziehung Kalksteine gewesen sein.

Die Formen, in denen sich die Erz- und Gangarten nach der Umwandlung abgesetzt



haben, sind, abgesehen von den löslichen Chlorüren, Nitraten und Boraten folgende:

a) Schnürchen, Anflüge und Niederschläge, entstanden bei den metallischen Erden, die entweder Carbonate oder Schwefelverbindungen bildeten.

b) Oberflächliche Taschenlager entstanden, wenn Kalksteine oder Magnesiagesteine ausgelaugt wurden durch kohlensäurehaltige Wässer. In den Hohlräumen blieben die unlöslichen thonigen Bestandtheile zurück, die nun in Aederchen, Nieren und Knoten die verschiedensten metallischen Elemente enthalten. Solche Lagerstätten bilden der Phosphorit, das Rotheisen, die Manganerze, Garnierit, Erdcobalt, Kupfercarbonat und Kupferoxyd.

In ganz ähnlicher Weise enstanden durch Umwandlung aus Kalk Vorkommen von Carbonaten von Eisen, Zink und Blei. Es handelt sich also hier um Höhlenfüllungen von Gängen aus, und um metasomatische Lagerstätten, wie sie in unsern Galmeilagerstätten vorliegen: L. nennt sie Massenanhäufungen. Zu den Taschenlagern gehören nach L. die Phosphat- und Manganvorkommen in Nassau, die Phosphoritlagerstätten von Quercy, der Malachit und Cuprit von Mednorudiansk; einem ähnlichen Phänomen verdanken die Garnierit-, Asbolan- und Chromeisenlagerstätten in Neu-Caledonien ihr Dasein.

Woher die Metalle der verschiedenen Lagerstätten stammen, ist nicht immer mit Sicherheit nachzuweisen. In vielen Fällen waren sie ursprünglich fein vertheilt im Nebengestein und wurden durch die Wässer an vereinzelten Stellen concentrirt. Wenn Eisen von Mangan begleitet wird, kann in Folge des Löslichkeitsunterschiedes der beiden Metalle, die Manganmenge derart anwachsen, dass eine nutzbare Lagerstätte entsteht.

Die Anhäufungen von Zink-, Eisen-, Mangan- und Bleicarbonat sieht L. als das Resultat der oberflächlichen Umwandlung sulfidischer (oder kieselsaurer) im Kalkstein eingebetteter Lagerstätten und der darauf folgenden Substitution des Kalkcarbonats durch das Metallcarbonat an, eine Ersetzung, welche beim Zink durch einen Dolomitgehalt des Kalkes befördert worden zu sein scheint. Diese Verwandlung in Carbonate ist im Grossen und Ganzen auf Kalkgebiete beschränkt und findet nach L. eine natürliche Grenze am Grundwasserspiegel. Eine unmittelbare Zuführung von Blei und Zinkcarbonat durch die Gangwässer wird bestritten, dagegen lässt der Autor eine solche von Eisen und Mangan als möglich zu. Die grossen mehr oder weniger in Oxyd verwandelten Spatheisensteinanhäufungen hält er also ebenso wie die von Galmei und kohlensaurem Blei für Ausbisse von complexen Gängen mit Schwefelverbindungen, die man erreichen müsste, wenn man genügend tief eindringen würde. Die Vorkommen, welche wir als metamorphe Roth- und Magneteisensteinlagerstätten nach Kalk auffassen, sind nach L. möglicherweise ein gleiches, sehr frühes Phänomen, nur das später hier die Umwandlung von Spatheisen in Rotheisen überging; auch sie sind also in letzter Linie die oberen Umwandlungszonen von in der Tiefe anstehenden sulfidischen Lagerstätten.

[*Fortsetzung folgt.*]

Litteratur.

13. Fecht, H.: Das Meliorationswesen in Elsass-Lothringen. Erweiterter Abdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen. Berlin, Wihelm Ernst 1899. 30 S. Pr. 3 M.

Der Verfasser giebt eine zusammenfassende Darlegung des gesetzlichen und organisatorischen Aufbaues des heutigen Meliorationswesens in Elsass-Lothringen und der Leistungen dieses von ihm eingerichteten Dienstzweiges von 1876 bis zum Jahre 1898 unter Beibringung aller einschlägiger Anlagen. Das Meliorationswesen umfasst die ganze Thätigkeit der Verwaltung in Sachen der Wassernutzung und des Wasserschutzes an sämmtlichen Wasserläufen, sowie auf dem Gebiete der Wasserversorgung und Flurbereinigung. Ausgenommen sind die Flüsse Rhein, Mosel, Saar und Ill von Strassburg abwärts. Diese Thätigkeit erstreckt sich einmal auf die Ueberwachug aller Untersuchungen an öffentlichen Wasserläufen, die auf Ausnutzung des Wassers oder auf Schutz gegen dasselbe gerichtet sind, also auf alle Triebwerke, Stauanlagen, Wasserleitungen, Uferbauten, Ueberschwemmungen und Ueberbrückungen, ferner auf die Instandhaltung der Wasserläufe. Die Einrichtung dieses als wasserpolizeilicher Dienst bezeichneten Zweiges der Verwaltung erfolgte im Wesentlichen auf der Grundlage des alten französischen service hydraulique. Die zweite Aufgabe der Meliorationsbauverwaltung bezweckt die Förderung und Unterstützung aller auf Wassernutzung, Wasserschutz, Wasserversorgung und Flurbereinigung gerichteten Untersuchungen. Diese als Landesculturdienst bezeichnete Thätigkeit umfasst die Ausführung von Flussregulirungen und Eindeichungen, die Trockenlegung von Sümpfen, Urbarmachung von Ländereien, Ent- und Bewässerungen, Canalisationen, Drainagen, Wasserleitungen und Stauweihern sowie die Instandhaltung der dazu erforderlichen baulichen Anlagen, daneben die Güterzusammenlegungen und Ausführung und Instandhaltung von Feldwegeanlagen. Hier erfolgt jetzt im Gegensatz zu der alten französischen Verwaltung eine amtliche Mitwirkung der technischen Verwaltung in der gleichen Weise wie beim wasserpolizeilichen Dienst auch bei allen ge-

nossenschaftlichen Meliorationsuntersuchungen, bei denen von Staats wegen ein Zwang zur Theilnahme direct ausgeübt oder durch Ermächtigung einer Mehrheit von Betheiligten der Minderheit gegenüber zugelassen wird.

Im Ganzen sind vom Jahre 1877—1897 durch Syndicate, Genossenschaften, Corporationen und Gemeinden Meliorationsarbeiten ausgeführt im Betrage von rund 15 Millionen Mark, wovon rund 4 Millionen aus Staatsmitteln bestritten wurden. Die Gesammtsumme der vom Staate als Bauherrn ausgeführten Arbeiten beträgt rund $4^1/_2$ Millionen Mark, davon aus Staatsmitteln geleistet rund $3^1/_2$ Millionen Mark. Die Ausgaben für das Meliorationspersonal betragen rund 3 Millionen Mark, wovon auf die Staatskasse rund 2,7 Millionen Mark entfallen. *R. M.*

14. Hibsch, J. E., Dr.: Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Bearbeitet mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Litteratur in Böhmen. Wien, A. Hölder. 1896—1899. Blatt I (Tetschen); 90 S. Erläuterungen. Pr. 3 M. Blatt II (Rongstock-Bodenbach); 101 S. Erl. m. 1 Taf. u. 10 Textfig. Pr. 4,80 M. Blatt III (Bensen); 96 S. Erl., 1 Titelbild u. 9 Textfig. Pr. 3,20 M.

Die Blatt-Eintheilung der gesammten Karte veranschaulicht Fig. 23. Einige Fehler auf Blatt II sind S. 99 der zugehörigen Erläuterungen berichtigt.

Am Schlusse der Erläuterungen sind jedesmal einige „technische Bemerkungen" gemacht, namentlich über die Verwendung der vorkommenden Gesteine und Erden als Baumaterialien, zu Schleifsteinen (conomane Sandsteine des Elbthales), zu Wetzsteinen (cambrische Thonschiefer im Elbthale am Nordrande von Blatt I), als Mineraldünger (Tuffe der Basalte und Tephrite), als Strassenschotter u. s. w. Die Ausbeutung der schwachen Braunkohlenflötze im oligocänen Tuffit auf der Segen Gottes-Zeche südlich von Hermersdorf (Blatt Bensen) ist ihrem Ende nahe. Im Uebrigen behandeln die Erläuterungen besonders eingehend Kreide- und Tertiärschichten, namentlich aber die zahlreichen basaltähnlichen Gesteine.

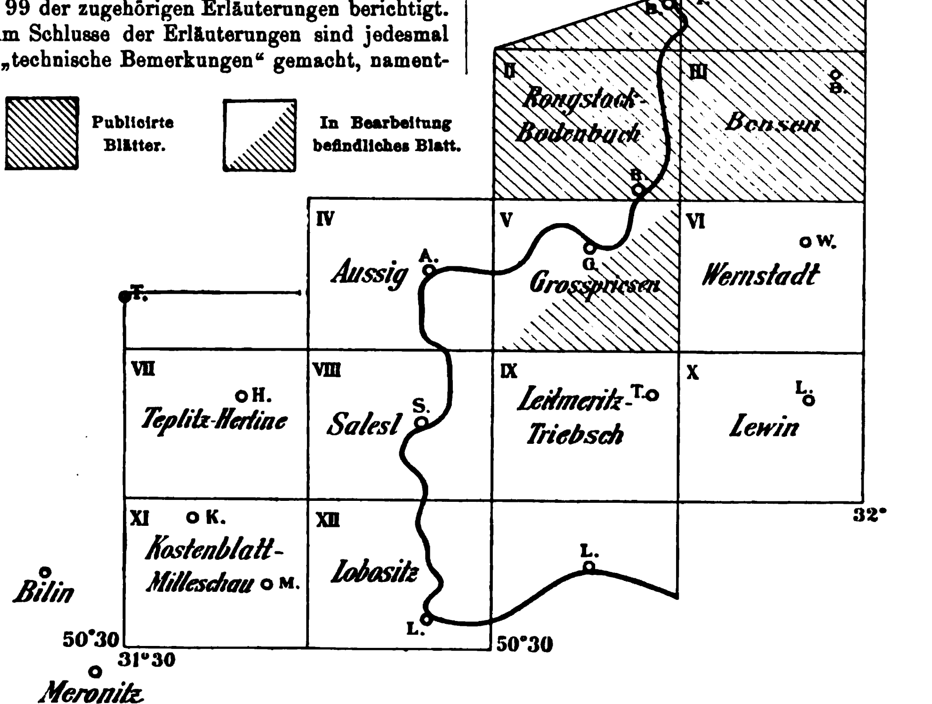


Fig. 23.
Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges i. M. 1 : 25 000.

15. Hofmann, A. und Dr. F. Ryba: Leitpflanzen der palaeozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa. Prag 1899. J. G. Calve'sche Buchhandlung. 112 S. m. 3 Tab. u. einem Atlas v. 20 Taf.

Die Verfasser haben es unternommen, auf Grund der reichen Sammlungen der K. K. Bergakademie zu Přibram ein Tafelwerk herauszugeben, mit dessen Hilfe man leicht und schnell die Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen sollte bestimmen können. Dass ihnen dies in zufriedenstellender Weise gelungen ist, muss verneint werden. Ist es schon an und für sich gewagt, ein derartiges umfassendes Werk auf Grund nur einer, und wenn auch noch so grossen Sammlung und mit Hilfe selbst einer reichen Litteratur zu schaffen, so standen der befriedigenden Lösung der Aufgabe hier noch die Ansichten der Verfasser selbst im Wege, welche von dem Grundsatze ausgingen, dass „es sich bei der vorliegenden Arbeit weder um eine Kritik noch auch um eine Reduction der von verschiedenen Autoren aufgestellten Species, sondern lediglich um eine übersichtliche Zusammenstellung aller für den Geologen und Bergmann wichtigen Arten handelte" und „deshalb die schon eingebürgerte Nomenclatur"

beibehielten. So sind denn zum Theil ganz veraltete oder geradezu als falsch erkannte und längst ausgemerzte Bezeichnungen und Anschauungen wieder in die Litteratur hineingebracht worden. Endlich haben die Verfasser bei der Benutzung neuerer Werke Irrthümer in deren Auslegung begangen.

Recht mangelhaft ist die Systematik behandelt worden. Die Eintheilung der Pteridophyten ist ganz willkürlich. Am natürlichsten ist es, die Farne aus paläontologischen und morphologischen Gründen an die Spitze zu stellen, darauf die Sphenophyllaceae, Equisetales und Lycopodiales. Falsch ist es geradezu, die Stigmarien, deren Zugehörigkeit als unterirdische Organe zu den Lepidophyten doch endgültig festgestellt ist, noch als selbständige Familie aufzuführen. Während des Druckes scheinen die Verfasser denn auch davon abgekommen zu sein, denn im speciellen Theil sind die Stigmarien nicht mehr als besondere Familie behandelt; doch hätte, um jeden Zweifel auszuschliessen, eine Berichtigung wenigstens am Schlusse erfolgen müssen. Innerhalb der Gattungen sind engzusammengehörige Arten, deren Verwandtschaft die Verfasser selbst hervorheben, auseinandergerissen worden, z. B. Calamites (Calamophyllites), varians und approximatus, zwischen welche der zu den Protocalamariaceen gehörige Cal. (Archaeocalamites) radiatus geraten ist. Cal. (Eucalamites) ramosus und cruciatus stehen zwischen den als Stylocalamites vereinigten Cal. Suckowi, cannaeformis, Cisti, etc.

Aus der grossen Menge von Irrthümern seien hier nur einige wenige hervorgehoben, die uns beim Durchblättern gerade aufgefallen sind.

Dass die Sphenophyllaceen strauchartige Pflanzen waren, ist durch nichts erwiesen; dieselben dürften nach den neuesten eingehenden Untersuchungen sogar Wasserpflanzen und als solche in schwimmenden rasenartigen Partien vorgekommen sein. Es ist ferner ein Characteristicum der Sphenophyllen, dass ihre Blattwirtel superponirt sind und nicht, wie die Verfasser sagen, mit einander alternieren.

Bei den als Caulopteris bekannten Farnstämmen stehen die Blattnarben spiralig und in deutlichen Längszeilen. Die Angabe der Verfasser, dass die Blätter auch in alternirenden Wirteln gestanden haben, beruht auf irriger Auslegung; Blattwirtel kommen bei Farnen nicht vor. Auch die Eintheilung der Farne ist keine zeitgemässe, sowohl hinsichtlich der Familien gegen einander, wie auch der Gattungen innerhalb derselben. Nach den zur Zeit für die Eintheilung der fossilen sterilen Farnreste als maassgebend geltenden Gesichtspunkten sind die Archaeopteriden die ältesten und einfachsten Farnen und müssen daher vor den Sphenopteriden stehen. Für viele Sphenopteriden ist gerade die lineale Gestalt des Fiederchens wichtig, welche die Verf. in der Familiendiagnose ganz übersehen. Innerhalb dieser Familie stellt die Gattung Rhodea den älteren Typus dar. Bei der Artbeschreibung von Sphenopteris elegans fehlt die Angabe, dass die Spindeln quer gerippt sind, wodurch gerade Reste ohne Fiederchen sicher erkannt werden. Sphenopteris obtusiloba und trifoliolata (nicht trifoliata der Verf.) dürfen ihrer engen Beziehungen wegen nicht von einander so weit getrennt werden. Die Gattung Diplothmema Stur. ist ganz einzuziehen. D. geniculatum ist Palmatopteris geniculata (Stur. in erweitertem Sinne) und D. Schützei Stur. ist Rhodea dissecta (Brongn.) Presl. Die den Archaeopteriden zugezählte Gattung Noeggerathia gehört, da ihre fertilen Reste nichts mit denjenigen von Rhacopteris gemeinsam haben gar nicht hierher, sondern dürfte den Cycadofilices zuzugesellen sein; ferner ist Tryphyllopteris Schimper auf sehr verschiedene, ihrer Stellung nach ganz zweifelhafte Reste hin aufgestellt, so dass sie keineswegs zu den Leitpflanzen gezählt werden darf. Dass die Fiederchen der Pecopteriden mit breiter Basis an die Spindel angewachsen sind, gilt für die ganze Familie bis auf sehr wenige Formen und brauchte daher nicht bei jeder Gattung speciell wiederholt zu werden. Für Callipteris ist entgegengesetzt zu den Ausführungen der Verf. gerade die Ungleichheit der Fiederchen mit bezeichnend. Die Neuropteriden-Gattung Dictiopteris v. Gutb. ist, da der Name schon 1809 einer Algengattung gegeben war, als Linopteris Presl zu benennen. Die Gattung Aphlebia darf, da die hier untergebrachten Reste auf alle möglichen Farne bezogen werden müssen, nicht bei den Neuropteriden stehen, sondern könnte nur als Anhang zu den Farnen überhaupt zugelassen werden. Aphlebia Gutbieriana Presl gehört zu Pecopteris dentata und muss daher als selbständige Art eingezogen werden.

Bei der Lepidodendraceen-Gattung Lepidophloïos ist das sichtbare Wangenpaar unzweifelhaft als das obere erkannt worden, eine Ansicht, der sich auch der englische Phytopaläontologe Williamson ausdrücklich angeschlossen hat. Die Blattfüsse sind bei Lepidophloïos im Gegensatz zu Lepidodendron nach abwärts gerichtet. Von dem unteren Wangenpaar ist günstigen Falls nur ein schmales Band zu sehen, die von den Verfassern gegebenen Abbildungen 13—15 und 17 auf Tafel XV sind verkehrt gezeichnet: Fig. 16 ist Aspidiopsis, seine Zugehörigkeit zu Lepidophl. geht aus der Abbildung nicht hervor.

Bei den Calamariaceen, Lepidodendraceen und Sigillariaceen etc. bezeichnet man am besten die fossilen fertilen Reste als Blüthen. Von den abgebildeten Resten hat eine ganze Anzahl eine falsche Deutung erfahren: Asterophyllites capillaceus Weiss (T. II, F. 5) ist Sphenophyllum myriophyllum Crépin, ein wichtiges Leitfossil der untern Saarbrücker Schichten, die als Sphenopteris elegans (Taf. III, F. 17—20) abgebildeten Reste gehören nicht zu dieser Art; Pecopteris arguta Brongn. (T. VII, F. 9, 9a) ist Pec. feminaeformis (Schloth.) Sterzel; Pecopteris (Goniopteris) emarginata Göpp. (T. VIII, F. 13) stellt die spitzenständigen Fiedern von Pec. (Ptychopteris) unita Brongn. (T. VI, F. 12—12b) vor; Alethopteris pteroides Brogn. (T. VII, F. 5c und T. VIII, F. 7a) ist Callipteridium; Alethopteris mantelli Brongn. T. VIII, F. 10) ist Al. decurrens (Artis) Zeiller; Odontopteris Reichiana Gutb. (T. X., F. 8) ist wohl Od. Brardi Brongn. Odontopteris obtusiloba Naum. (T. X, F. 10) und Od. obtusa Brougn. (T. X, F. 15) sind Odontopteris subcrenulata (Rost.) Zeiller erw., Lepidodendron Sternbergii Brongn. (T. XIII, F. 6—10) ist Lep.

dichotomum Sternbg. Sigillaria elongata Brongn. (T. XVII, F. 18) ist ein Syringodendron mit nur einem Male etc. etc. etc.

Was die Tafeln anbetrifft, so muss darüber gesagt werden, dass ihre technische Ausführung gut ist, nur eigneten sich verschiedene Stücke ihrer Erhaltung nach nicht zur Abbildung. Die auf Tafel XI, Figur 1 und 2 abgebildeten Stücke von Callipteris conferta, die von Call. Naumanni Sterzel T. V, F. 4—6, sowie die von Odontopteris britannica Gutb. T. X, 15, 13, 17 dargestellten sind mangelhafte Exemplare.

Man muss sagen, dass das Werk seinem Zwecke in keiner Weise entspricht, da es die danach Arbeitenden vielfach nur zu Irrthümern verleitet. *F. Kaunhowen.*

16. Methner, C., Landrichter: Das neue und das alte Handelsgesetzbuch, in ihren Abweichungen dargestellt. Breslau, M. & H. Markus, 1899. 196 S. Pr. 1,80 M.

Nach dem Titel der vorstehenden Schrift erwartet man, in derselben lediglich eine Zusammenstellung der von einander abweichenden Vorschriften des alten und neuen Handelsgesetzbuches zu finden. Das Werkchen giebt aber unter Hervorhebung dieser Abweichungen in erster Linie auch eine kurze, aber praktisch recht brauchbare Darstellung des Handelsrechts (mit Ausnahme des Seerechts) unter den Ueberschriften der Bücher und Abschnitte des Handelsgesetzbuchs vom 10. Mai 1897. Im 2. Buche hat insbesondere der 3. und 4. Abschnitt, von der Actiengesellschaft bezw. von der Commanditgesellschaft auf Actien, eine sorgfältige Behandlung und Durcharbeitung erfahren. Die Schrift wird daher vor allem auch auf diesem der Grossindustrie nahestehenden Rechtsgebiete eine schnelle Orientirung ermöglichen. *F.*

17. v. Zittel, K. A.: Zur Litteraturgeschichte der alpinen Trias. Wien, Dezember 1899. 4 S.

Bittner hat in einer weiteren polemischen Schrift gegen v. Mojsisovics die Darstellung der alpinen Triasforschung und die Kritik gewisser Auffassungen von v. Mojsisovics durch v. Zittel in dessen Geschichte der Geologie und Paläontologie zu Schlussfolgerungen verwerthet, die jetzt v. Zittel in einem offenen Schreiben an Eduard Suess in Wien als von ihm nicht beabsichtigt zurückweist.

Neuste Erscheinungen.

Arzruni-Romanowsky, E. O.: Arzruniana. Verzeichniss der wissenschaftlichen Publicationen von A. E. Arzruni. St. Petersburg, Verhandl. Russ. Mineral. Ges. 1899. 12 S. m. 1 Portrait. Pr. 3 M.

Becher, S. J.: The Kalgoorlie Gold-Field. Transactions of the North of England Institute of mining and mechanical engineers. Vol. XLIX, Part 1. Newcastle upon Tyne. 1899. S. 42—49 m. 5 Fig.

Behrens, G. H., Dr.: Hercynia Curiosa oder Curiöser Hartz-Wald. 1703. Neudruck, herausg. v. H. Heineck. Nordhausen, Oscar Ebert, 1899. 225 S. Pr. 2,75 M.

Bruhns, W.: Mittheilungen über das Gneiss- und Granitgebiet nördlich von Markirch. Mitth. d. geol. Landesanst. v. Elsass-Lothringen. 1899. 5. (1.) 10 S.

Burguy, F.: Ueber die Bodenverhältnisse des norddeutschen Flachlandes in ihrer Beziehung zum geologischen Aufbau derselben. Heidelberg. 49 S.

Mc Calley, H.: Map of the Warrior Coal Bassin, with columnar sections. Geological Survey of Alabama. Montgomery, Ala. 1899.

Daviot, H.: Contribution à l'étude géologique, chimique et minéralogique du Laurium (Grèce). Autun, Bull. Soc. Hist. nat., 1899. 106 S.

Dobbelstein: Das Braunkohlenvorkommen in der Kölner Bucht. Essener Glückauf. 37. 1899. S. 753—764 m. Taf. 29 u. 30.

Döll, E.: Das Gold von Bösing. Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilkunde. Pressburg 1899. (2.) 10. S. 43.

Froment, A.: Rapport sur les Mines de Tavagnasco. Ivrée 1899. 55 und 19 S. m. 10 Taf.

Gerhardt, Paul, Reg.- u. Baurath in Königsberg i. Pr.: Handbuch des deutschen Dünenbaues. Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums der öffentl. Arb. und unter Mitwirkung von Dr. Johannes Abromeit, Paul Bock und Dr. Alfred Jentzsch. Berlin, Paul Parey. 1900. 28 u. 656 S. m. 445 in den Text gedr. Abbildgn. Pr. geb. 28 M.

Halse, E.: The occurrence of tin-ore at Sain Alto, Zacatecas, with reference to similar deposits in San Luis Potosi and Durango, Mexico. Americ. Inst. Min. Eng., California Meeting 1899. 10 S. m. 6 Fig.

Herrmann: Der geologische Aufbau des deutschen Westufers des Victoria-Nyansa. Mitth. aus d. deutsch. Schutzgebieten. 1899. Bd. 12. S. 168—173.

Hoefer, H.: Sur la détermination de l'âge des filons. Revue universelle des mines. 46. No. 3. 1899. 35 S.

Kaiser, E.: Die Basalte am Nordabfalle des Siebengebirges. Verhandl. d. naturh. Vereins. LVI. Jahrgang. Mittheilg. a. d. mineralog. Inst. d. Univers. Bonn. XI. Theil. 1899. 13 S. m. 1 Textfig.

Derselbe: Die Mineralien der Goldlagerstätten bei Guanaco in Chile. Sitzungsber. der niederrh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. 1899. Mittheilg. a. d. mineralog. Inst. d. Univers. Bonn. XI. Theil. 7 S.

Lacroix, A.: Sur un gîte de magnétite en relation avec le granite Quérigut Ariège. Revue universelle des mines. 46. No. 3. 1899. 3 S.

de Launay, L.: Les mines du Laurion dans l'antiquité. Annales des mines. 16. 1899. S. 5 bis 32 m. 8 Fig.

Lowag, Josef, in Würbenthal: Die Gold-, Silber-, Blei- und Kupferbergwerke am Alt-Hackelsberg bei Zuckmantel in Oesterreichisch-Schlesien. Allgem. bergm. Ztschr. Wien, 1900. No. 1 S. 5.

Derselbe: Alte Goldwäschen im Altvatergebirge. Ebenda, No. 5. S. 12—14.

Derselbe: Eisensteinbergbau und Eisenhüttenwesen im Altvatergebirge. Ebenda, No. 9. Seite 27—30.

Mitteregger, J.: Kärntens Mineral- und Heilquellen. Jahrb. d. naturhist. Landesmuseums von Kärnten. 1899. S. 159—180.

Moser, L. Karl, Gymn.-Prof. Dr.: Der Karst und seine Höhlen. Naturwissenschaftlich geschildert. Triest, F. H. Schimpff. Mit e. Anh. üb. Vorgeschichte, Archäologie und Geschichte. 134 S. m. 1 Chromotyp., 2 Taf. m. Reproductionen prähistor. Funde, 1 Orientirungskarte u. 24 Abbildgn. i. Texte. Pr. geb. 6 M.

Mussberger, G.: Ueber die Entstehung bündnerischer Mineralwässer. Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens. Chur 1899. 42 S. 1—35.

Nachod, Oskar, Dr.: Ein unentdecktes Goldland. Ein Beitrag zur Geschichte der Entdeckungen im nördlichen Grossen Ocean. Mitthlg. d. deutschen Ges. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasiens, Tokyo. Leipzig, R. Friese. 246 S. Pr. 4 M.

Neumann, Bernh., Dr.: Der Kupferschieferbergbau und Hüttenbetrieb in der Grafschaft Mansfeld im 16. Jahrhundert. B.- u. H.-Ztg. 1900. No. 7. S. 76—80.

Oebbeke, Konrad, Dr., München: Die Bedeutung Galiziens und Rumäniens für die Erdöl-(Petroleum-) Production im allgemeinen und die Versorgung Deutschlands im besonderen. Volkswirthschaftl. u. Handels-Beilage zur Allgem. Ztg. 1900 No. 27.

Ohm, H.: Ueber das Weissbleierz von der Grube Perm bei Ibbenbüren und einige andere Weissbleierzvorkommen Westfalens. Münster 1899. 40 S. m. 2 Taf.

Ordoñez, Ezequiel: Les filons argentifères de Pachuca (Mexique). Bull. Soc. géol. de France. T. 26. 1898. S. 244—258.

Prato, A. del: Petroli ed Emanazioni gasose nelle provincie di Parma e Piacenza. Bibliografia. Parma 1899. 38 S.

Ries, H.: The origin, properties and uses of shale. The Michigan Miner 1899. Saginaw, Mich. 8 S. m. 5 Fig.

Söhle, Dr.: Die Grube „Grossfürstin Alexandra“ im grossen Schleifsteinthal bei Goslar. Beiträge zur Erzlagerstättenkunde des Harzes. Naturw. Wochenschr. 1900. S. 74—77 m. 1 Fig.

Stirling, V. R.: Notes on alleged copper occurrences at Coopers creek. Geol. Survey of Victoria. 1899. S. 22—23.

Tassin, W.: Classification of the Mineral Collections in the U. S. National Museum. Washington (Rep. U. S. Nat. Mus.) 1899. 64 S. Pr. 2,50 M.

Derselbe: Catalogue of the Series, in the U. S. National Museum, illustrating the Properties of Minerals. Washington (Rep. U. S. Nat. Mus.) 1899. 42 S. Pr. 2 M.

Teller, F.: Das Alter der Eisen- und Manganerz führenden Schichten im Stou- und Vigunsca-Gebiete an der Südseite der Karawanken. Verhandl. d. geol. R.-A. 1899. No. 17 u. 18. S. 396 bis 418 m. 4 Fig.

Toula, Franz: Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan und abschliessender Bericht über diese geologischen Arbeiten im Balkan. Mit einer geol. Kartenskizze des östlichen Balkan, einem ausführlichen Autorenverzeichniss und einem Ort- und Sachregister der über das ganze Balkangebiet sich erstreckenden Arbeiten des Autors. Besonders abgedruckt aus dem LXIII. Bande der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1896. 40 S. in 4°.

Treptow, Johannes, Bergverwalter in Zwickau i. Sachsen: Die Diamantengewinnung in Südafrika. Süd-Afrik. Wochenschr. Jahrg. VIII, 1899—1900 S. 45—50, 84—86, 120—122 mit 8 Fig.; S. 607—611, 639—643, 670—674, 703 bis 706 mit 8 Fig.

Twrdy, K., Prof.: Methodischer Lehrgang der Krystallographie. Ein Lehr- u. Uebungsbuch zum Selbstunterrichte. Wien, A. Pichler's Wittwe & Sohn. 1900. 208 S. m. 184 Fig. Pr. 2,50 M.

Uhlich, P., Prof.: Ueber magnetische Erzlagerstätten und deren Untersuchung mittels des Magnetometers. Jb. f. d. Bg.- u. H.-W. i. Sachsen. 1899. Mit 3 Taf.

La Valle, G.: I Giacimenti metalliferi di Sicilia in provincia di Messina. Messina 1899. 34 S. m. 1 Tafel.

Vidal, L. M.: Compte rendu de l'excursion du 30. septembre au gisement de sel de Cardona. Bull. Soc. géol. de France. T. 26. 1898. S. 725 bis 731 m. Taf. 13 u. 14.

Wahle: Ein deutsches Berggesetz. Archiv f. öffentl. Recht, 14. Bd., 4. Heft.

Wiegers, Fritz, Dr., Assist. am miner. Inst. zu Karlsruhe: Zur Kenntniss des Diluviums der Umgegend von Lüneburg. (Aus „Ztschr. f. Naturw.“ Bd. 72.) Stuttgart, E. Schweizerbart. 50 S. m. 2 Taf. u. 2 Bl. Erklärgn. Pr. 1 M.

Notizen.

Goldproduction Indiens (hauptsächlich Colar District in Mysore) in 1899 ist folgende in Unzen:

	1899	1898	1897	1896	1895
Januar	35 360	34 576	29 912	29 986	19 672
Februar	33 898	33 060	30 420	27 418	19 358
März	30 985	32 986	30 807	26 171	20 257
April	35 166	32 780	31 425	26 866	20 399
Mai	36 320	38 471	32 100	26 840	20 797
Juni	37 160	35 290	32 008	25 751	20 839
Juli	37 872	34 667	32 276	26 119	19 280
August	39 044	34 464	33 085	26 739	20 704
September	38 812	34 515	32 771	27 439	21 502
Oktober	39 795	34 764	34 864	28 161	22 301
November	40 442	34 468	34 454	28 559	22 545
Dezember	41 469	35 106	35 158	29 281	22 652
Zusammen	446 323	415 147	389 779	321 880	250 306

Vergl. d. Z. 1893 S. 41; 1898 S. 176, 265 u. 370; 1899 S. 373; 1900 S. 27. (Min. Journal 1900, Januar.)

Die Cape Nome-Goldfelder. Die erst im Sommer 1898 entdeckten Goldfelder, über welche wir d. Z. 1899 S. 434 eine kurze Notiz gaben, liegen in Alaska am Behringmeer, 120 engl. Meilen nördlich von St. Michael und in ungefähr gleicher Entfernung südöstlich von Cape York. Man nimmt an, dass im vorigen Sommer in dem neuen District für $ 5 000 000 Gold gewonnen worden ist. Das

Edelmetall findet sich im Seesande in einem Küstenstreifen von vielleicht 100 engl. Meilen; die Vertheilung ist unregelmässig, und das ist die Veranlassung, dass ein Claim einen guten Ertrag giebt, während die Goldwäscher des benachbarten ihr Geld zusetzen.

Die Grösse der Claims, von denen bis jetzt über 1200 abgesteckt sein sollen, beträgt 1320 zu 660 engl. Fuss. In dem neuen Goldgebiet werden voraussichtlich nur wenig Leute Erfolg haben, da die meisten die Strapazen nicht aushalten dürften. Im Grunde genommen hat Cape Nome fast immer Winter, und dabei ist jeder gezwungen, für sich selbst zu sorgen. (F. Travers: Eng. and min. Journ. 27. Jan.)

Goldproduction Rhodesias in 1899 in Unzen:

	1899	1898
Januar	6 370	
Februar	6 423	
März	6 614	
April	5 755	6 471
Mai	4 938	
Juni	6 104	
Juli	6 031	
August	3 179	27
September	5 653	2 346
Oktober	4 276	3 913
November	—	5 566
Dezember	—	6 258
Zusammen	55 343	24 581

Vergl. d. Z. 1899 S. 265, 407 u. 408; 1900 S. 27 u. 28. (Min. Journal.)

Goldproduction Ostasiens. Die Productionsangaben sind bei Korea sehr verschieden. Einen ungefähren Werth erhält man, wenn man den Durchschnitt aus den Mittheilungen der Goldstaubkäufer in Söul und der Goldgräber nimmt. Darnach werden jährlich wenigstens 700 Kwan (1 Kwan = 1000 Momme = 3,76 g) Gold producirt, welche grösstentheils von Chemulpo aus nach Japan exportirt werden. Der Werth der Production beträgt jährlich 2 000 000 Yen (1 Yen = 100 Sen = 4,185 M.). Vergl. d. Z. 1896 S. 239, 1898 S. 167 und 342, 1899 S. 407.

Auch China hat keine genaue Goldstatistik. Die Production von Nordchina wird in Peking gesammelt, und wird von Shanghai aus ausgeführt. Das Gold vom Gebiete am Oberen Jangtsekiang kommt nach dem Sammelpunkt Hankau und geht ebenfalls von Shanghai aus ins Ausland. Der jährliche Goldexport in Shanghai schwankte zwischen 6 und 8 Millionen Tael (à 36,56 g). Vergl. d. Z. 1898 S. 176.

Ueber den Goldbergbau Formosas giebt es keine näheren Angaben. Man schätzt die Zahl der Goldgräber auf 1000 und nimmt an, dass jeder täglich $^1/_5$ bis 1 Momme Gold ausbeutet. Die Jahresproduction wäre dann 40 bis 180 Kwan und ihr Werth im Durchschnitt 341 000 Yen. Vergl. d. Z. 1899 S. 408.

In Japan (ausser Formosa) wurden von 1891 bis 1896 folgende Quantitäten gewonnen:

1891 . . .	128 740 Momme (à 3,76 g)
1892 . . .	105 467 „
1893 . . .	118 469 „
1894 . . .	121 280 „
1895 . . .	150 047 „
1896 . . .	150 047 „

Diese Angaben über Japan machen (nach Ostasien) auf Zuverlässigkeit Anspruch.

Vergl. d. Z. 1898 S. 368 und 1899 S. 407.

Goldproduction Britisch Guianas in 1899 in Unzen:

	1899. Ozs.	dwts.	grs.	1898. Ozs.	dwts.	grs.
Januar	4 527	0	5	5 897	18	6
Februar	6 877	9	3	6 226	14	20
März	9 672	3	8	9 350	7	18
April	9 041	2	10	8 777	13	21
Mai	11 882	1	19	11 113	11	6
Juni	10 289	10	11	8 914	4	23
Juli	9 994	15	6	9 789	7	17
August	9 056	8	7	9 841	3	20
September	10 135	12	21	9 357	15	8
Oktober	9 969	7	17	11 528	7	7
November	8 123	1	17	8 647	4	0
Dezember	13 376	0	13	13 627	17	12
Zusammen	112 944	13	17	113 070	11	14

(Min. Journal). Vergl. d. Z. 1898 S. 304 und 370; 1899 S. 106 und 407; 1900 S. 27.

Kupferproduction Norwegens in 1899. Die hohen Kupferpreise haben veranlasst, dass im vergangenen Jahre die bestehenden Kupferwerke mit verstärkter Arbeitskraft betrieben, neue Kupferwerke angelegt und viele neuentdeckte Kupfererzlager in Betrieb genommen wurden. Einige ältere Kupfererzgruben wurden von englischen Speculanten angekauft. Röros' Kupferwerk producirte 735 t Kupfer gegen 583 in 1898, Sulitelma, das grösste Bergwerk Norwegens, förderte 44 000 t Erz, producirte selbst 500 t Kupfer und exportirte den Rest des Erzes. Im ganzen wurden 130 000 t Kupfererz und kupferhaltiger Schwefelkies gefördert, wovon gegen 95 000 t (gegen 87 000 in 1898) ausgeführt wurden; aus dem im Lande raffinirten Kupfererz wurden 1250 t Kupfer (gegen 975 in 1898) gewonnen. Mit Hinzurechnung des im Auslande aus norwegischem Kupfererz gewonnenen Kupfers ist Norwegens Beitrag zur Weltkupferproduction auf 3500 t (gegen 3200 in 1898) mit einem Bruttowerth von ca. 4,1 Mill. Kronen (gegen 3 Mill. Kronen in 1898) zu veranschlagen.

Vergl. d. Z. 1894 S. 478; 1896 S. 38; 1898 S. 339 und 1899 S. 409.

Die Kupferproduktion Schwedens. Auf Grund einer von Dr. E. Svedmark in Stockholm hauptsächlich aus amtlichen Berichten zusammengestellten Statistik geben wir eine kurze Uebersicht über die Kupferproduktion Schwedens.

Von Fahlun (s. d. Z. 1898 S. 378) kennt man seit 1633 detaillirte Angaben über die jährliche Kupferproduktion; für die noch ältere Betriebszeit, vom Anfange des 13. Jahrhunderts bis 1633, kann man die Produktion angenähert auf Grund der Abgaben an den Staat berechnen. Die Gesammtproduktion an Kupfer des alten Werkes ist in Tonnen:

1250—1299	. . . . . .	3 400
1300—1399	. . . . . .	17 000
1400—1499	. . . . . .	51 000
1500—1599	. . . . . .	85 000
1600—1699	. . . . . .	180 341
1700—1799	. . . . . .	88 948
1800—1899	. . . . . .	56 494
	Summa	482 183

Ausserdem wurden ca. 1000 kg Gold, 15 000 kg Silber, ferner Rothfarbe, Eisenvitriol, Kupfervitriol u. s. w. gewonnen. — Fahlun, welches im 17. Jahrhundert das ergiebigste Kupferwerk der Welt war, erreichte seine Blüthezeit in der Periode 1630 bis 1690, mit der höchsten Production von 3067 t metallischen Kupfers im Jahre 1651; die bedeutenden staatlichen Einnahmen von dem Werke waren in dieser Zeit von grosser Wichtigkeit für Schweden, welches dann eine politische Grossmachtstellung einnahm. — Noch mehr Kupfer als Fahlun haben, soweit bekannt, bisher nur die folgenden vier Kupferwerke geliefert:

Rio Tinto in Süd-Spanien (d. Z. 1898 S. 379): im Alterthum 800 000 bis 1 200 000 t Kupfer; 1879—1899 ca. 540 000 t; ausserdem wohl mindestens 100 000 t im 19. Jahrhundert vor 1879.

Calumet & Hecla in Michigan: 1867—1899 ca. 610 000 t Kupfer.

Das Butte-Gebiet in Montana: 1879—1898 915 000 t, davon allein Anaconda 551 000.

Mansfeld: 1779 — 1899 ziemlich genau 400 000 t; dann wohl jedenfalls einige hunderttausend t in den früheren Jahrhunderten.

Fahlun kann also in Bezug auf die bisherige Gesammtproduktion von Kupfer als fünftgrösster Produktionsdistrict der Erde angesehen werden, aber nicht als erster oder zweiter, wie es mehrfach behauptet worden ist.

Das nächst grösste Kupferbergwerk Schwedens ist Åtvidaberg mit einer Gesammtproduktion in dem Zeitraume 1765—1898 von 34 535 t Kupfer, wozu auch etwas in noch früherer Zeit kommt; das Jahr 1859 zeigt die höchste Produktion, nämlich 1 221 t; in den letzten 26 Jahren hat aber die durchschnittliche Jahresproduktion nur 260 t erreicht. — Das Erz stammt aus zwei Hauptgruben, von denen die eine 412 m tief ist.

Die übrigen alten Kupferbergwerke Schwedens, die jetzt alle — mit Ausnahme von Kafveltorp — eingestellt sind, haben in Summa producirt:

Nya Kopparberget (Ljusnarsberg) 1636 bis 1878 7468 t metallisches Kupfer; Riddarhyttan 6425 t; Garpenberg 6269 t; Kafveltorp 3487 t; Huså in Jämtland 3044 t; Flögfors in Örebro 1786 t; Tunaberg und Valdemarsvik je etwas über 1000 t; dann einige kleine Werke mit noch weniger Produktion.

Die totale Kupferproduktion Schwedens mag bisher auf 550 000 t geschätzt werden.

Seit 1833 hat man detaillirte Angaben über die jährliche Kupferproduktion Schwedens in t:

1833—1840	. . . .	1 015
1841—1850	. . . .	1 410
1851—1860	. . . .	2 065
1861—1870	. . . .	1 867
1871—1880	. . . .	1 067
1881—1890	. . . .	792
1891—1898	. . . .	744

Im 18. Jahrhundert producirte allein Fahlun beinahe 1000 t Kupfer jährlich, und im 17. Jahrhundert durchschnittlich mindestens 1800 t im Jahre.

Die Kupferproduktion Schwedens befindet sich, und zwar namentlich in den letzten zwanzig Jahren, in einem starken Rückgange, hauptsächlich weil die zwei wichtigsten Kupfererzlagerstätten, zu Fahlun und zu Åtvidaberg, jetzt viel weniger ergiebig sind als in früheren Zeiten.

Im Gegensatz hierzu hat Norwegen (s. d. Z. 1896 S. 90; 1900 S. 126) einen bedeutenden Aufschwung des Bergbaues an Kupfererz und -Kies aufzuweisen. *J. H. L. Vogt.*

Eisenproduction in den Vereinigten Staaten in t.

	1899	1898
Guss- und Schmiedeeisen .	4 213 124	3 437 337
Bessemer Eisen	8 202 778	7 337 384
Basisches Eisen	985 033	785 444
Spiegeleisen u. Ferromangan	219 768	213 769
	13 620 703	11 773 934

Vergl. d. Z. 1897 S. 367; 1898 S. 178 und 301; 1899 S. 235, 266 u. 380.

Weltroheisenproduction im Jahre 1899. Die Productionszahlen für 1899 für die Vereinigten Staaten, Grossbritannen und Deutschland sind folgende in metr. Tonnen:

	1899	1898
Vereinigte Staaten . .	13 838 634	11 962 317
Grossbritannien . . .	9 399 169	8 769 249
Deutschland	8 029 306	7 402 717
	31 267 109	28 134 283

Die Zunahme betrug also bei den Vereinigten Staaten 15,7, bei Grossbritannien 7,2 und bei Deutschland 8,5 Proc. Im Jahre 1898 lieferten die drei Reiche 77,1 Proc. der Weltroheisenproduction, welche 36 507 487 metr. t betrug. Für 1899 dürfte diese Weltproduction auf 40 560 000 t gestiegen sein. In Belgien, Frankreich und einigen andern Ländern, deren statistische Zusammenstellungen noch nicht vollendet sind, zeigte sich, dass die Productionszunahme zwar bedeutend war, aber keineswegs an die der drei Hauptländer heranreicht. Die Nachfrage hätte zwar eine grössere Production erfordert, diese konnte aber wegen beschränkter Erz- und Brennmaterialvorräthe nicht erreicht werden. Vergl. d. Z. 1899 S. 266.

Kohlenfund bei Kufstein. Im Thal von Kufstein hat man bei Kössen Bohrungen vorgenommen, welche verschiedene Kohlenflötze durchteuften. Man fand bei 48 m Tiefe 0,75 m Kohle, bei 58 m ein 0,80 m starkes Flötz und bei 80 m ein drittes Flötz, welches 1,25 m mächtig war. Im Frühjahr 1899 wurde am südlichen Thalgehänge, etwa 3 km von der vorerwähnten Stelle gebohrt und bei 30 m ein Flötz von 0,8 m, bei 83 m ein solches von 1,2 m und bei 90 m ein drittes von 1,75 m Mächtigkeit erreicht. Die Flötze führen eine tiefschwarze Glanzkohle, welche die Miesbacher Kohle an Heizwerth übertreffen soll. Bei Kössen teuft man gegenwärtig einen grösseren Schacht ab. Ueber die Aussichten dieses Bergbaus lässt sich vorläufig noch nichts Sicheres sagen, da die Aufschlüsse noch zu gering sind.

letzten Erweiterungsbaue ihn als Ehrengast mit eingeladen.

Auch der Königlichen Technischen Deputation gehörte Geinitz an.

Als Mensch war er ein reiner, verehrungswürdiger Charakter, der als würdiger Greis mit kindlicher Dankbarkeit auf ein reiches Leben zurückblickte und die schweren Jahre, die ihm dereinst nicht erspart waren, mit Geduld und Fassung ertragen hatte.

Nicht mit Unrecht heisst es in einem der Nekrologe über ihn: „Mit dem Hingange des Nestors der Deutschen Geologen, Hanns Bruno Geinitz, können wir für die Geschichte der Geologie den Abschluss des 19. Jahrhunderts verzeichnen".

Freiberg, März 1900. *R. Beck.*

Deutsche geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 4. April 1900.

Herr Kgl. Bezirksgeologe Dr. G. Müller sprach; Ueber Gliederung der Actinocamax-Kreide im nordwestlichen Deutschland;

Herr Dr. Philippi: Ueber einen sonderbaren Hippuritiden.

Herr Kgl. Bezirksgeologe Dr. A. Leppla legte eine geologische Uebersichtskarte (1 : 50 000) des Niederschlagsgebietes der Glatzer Neisse (oberhalb der Steinemündung) vor, als Ergebniss der im Auftrage des „Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten" 1893 und 1894 ausgeführten geologisch-hydrographischen Arbeiten. Die Karte schliesst sich in den vorkretazischen Schichten an die geologische Uebersichtskarte von Niederschlesien an und geht in der Schichteneintheilung kaum über diese hinaus. Wohl aber bringt sie Neues in Bezug auf den Gebirgsbau und den Verlauf der wichtigsten Störungen. Das zwischen dem Habelschwerdter Gebirge und dem Glatzer Schneegebirge gelegene Kreidegebiet ist eine Grabensenke im Suess'schen Sinne; sie wird nach N durch hercynische oder sudetische Verwerfungen schräg abgeschnitten, so dass sich gegen die Heuscheuer nahezu normale Lagerungsverhältnisse einstellen. Die Grabensenkung wird von annähernd südnördlich verlaufenden Störungen begrenzt. Die Lagerung der Urgebirge ist in der Ostflanke der Senke eine ziemlich verwickelte, insofern, als hier 3 Streichrichtungen S—N, SO—NW und SW—NO auftreten und durch Verwerfungen gegeneinander begrenzt sind. Bei der Schilderung der Lagerungsverhältnisse geht Leppla auf das Alter der grossen sudetischen Randspalte insoweit etwas ein, als er die Gesichtspunkte streift, welche für ein nachkretazisches Alter in Betracht kommen können. Interessant ist, dass unter einem Quellkuppenbasalt bei Landeck ein grober Schotter lagert, welcher bei einem miocänen Alter der Eruptionen, wie es im übrigen Schlesien angenommen wird, vielleicht alttertiären Ursprungs ist. Die Hauptbedeutung der Karte und der Arbeit ruht in der Darstellung der jüngern Ablagerungen im Diluvium und Alluvium. Die ältesten Ablagerungen des ersteren gehören der 1. Eiszeit an, reichen aber als glaciale Bildung von dem schlesischen Flachland durch den Warthaer Durchbruch nur bis Glatz herein. Sichere Beweise für eine örtliche Vergletscherung des Glatzer Schneegebirges konnte Leppla auch nicht erbringen. Einige zweifelhafte Bildungen wurden genannt. Das anschliessende Diluvium ist rein fluvialen Ursprunges und wird auf der Karte in 4 Terrassen gegliedert. Zur Zeit der ältesten derselben war der heute zur March (Donau) und Stillen Adler (Elbe) entwässerte Antheil der Neissesenke in Böhmen dem Niederschlagsgebiet der Neisse (Oder) angehörig; die Wasserscheide der Oder gegen Elbe und Donau hat hier also ein sehr junges Alter. Verfasser geht dann mit einigen Worten auf die Bildung der Oberflächenformen des Gebietes und der Thäler ein und erwähnt eine merkwürdige Phase in der Geschichte des Bielethales, welche über diejenige der Neisse weiter zurückreicht.

Der Bezirks-Geologe Dr. phil. Ernst Zimmermann ist zum Landes-Geologen, der Hilfs-Geologe Dr. Curt Gagel zum Bezirks-Geologen bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin ernannt.

Privatdocent Dr. Kaiser aus Bonn und Bergreferendar Dr. Tietze aus Berlin sind als Hilfsarbeiter bei der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin eingetreten.

Dr. F. H. Hatch begiebt sich nach Indien, um im Auftrage der indischen Regierung über die verschiedenen dortigen Goldgruben ein Urtheil abzugeben.

Verstorben: In Goslar ist am 8. April der königl. preussische und herzogl. braunschweigische Oberbergrath a. D. Friedrich Wilhelm Wimmer gestorben, welcher fast drei Jahrzehnte den Bergwerksbetrieb des Rammelsberges geleitet hat. Wimmer war am 1. Juni 1824 in Clausthal geboren; er besuchte, nachdem er seine praktische Ausbildung auf den Oberharzer fiskalischen Erzbergwerken erhalten hatte, von 1843 bis 1847 die Clausthaler Bergakademie. Hierauf trat er in den hannoverschen Staatsdienst, den er kurze Zeit verliess, um im südlichen Frankreich thätig zu sein. 1867 wurde er Dirigent der Berginspection in Zellerfeld, welche Stelle er nahezu drei Jahre lang bekleidete. 1870 wurde er in den Communion-Unterharzer Staatsdienst übernommen, wo er mit der Leitung des Rammelsberger Bergbaues betraut wurde. In dieser Stellung hat sich der jetzt Verstorbene hervorragende Verdienste um die Erforschung der Rammelsberger Erzlagerstätte und um die Ausgestaltung des Bergbaubetriebes am Rammelsberge erworben. 1879 erfolgte seine Ernennung zum Bergrath, 1891 zum Oberbergrath. 1898 nöthigten ihn Gesundheitsrücksichten, in den Ruhestand zu treten.

Dr. O. P. Hubbard, Professor der Chemie und Geologie, einer der Gründer der „American Association for the Advancement of Science", in New York am 9. März.

Oberbergrath Dr. W. Waagen, Professor der Paläontologie an der Wiener Universität, früher längere Zeit Mitglied des Geological Survey of India in Calcutta, am 24. März in Wien, 59 Jahre alt.

Schluss des Heftes: 29. April 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Aelteste und grösste Specialfabrik für den Bau von

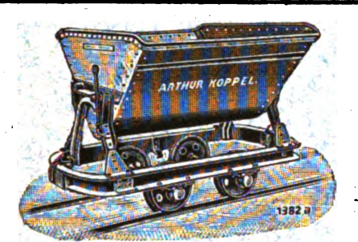
Bleichert'schen

Drahtseilbahnen.

[189/1]

27-jährige Erfahrungen. Ueber 1250 Anlagen in einer Gesammtlänge von über 1300 Kilometer eigener Ausführung.

Prima Referenzen von ersten Firmen über ausgeführte Anlagen.
Patente in den meisten Industriestaaten.
Weltausstellung Chicago 1893: Höchster Preis und Auszeichnung.



Muldenkipper zum Transport für Steinabfälle etc.

Arthur Koppel

[191/2]

Fabrik von Gleisanlagen für Steinbrüche.

Berlin C. 2.
Bochum. — Hamburg.
Schwerin i. M.

Aufzüge, Bremsberge mit Dampf- oder electr. Betrieb, electr. Feldbahnen, Patent-Rollenlager.

Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Act.-Ges., Berlin W. 9

Gesellschaft grösster deutscher Bergwerke und Sprengstoffconsumenten
ausserhalb des Dynamit-Trust und aller Pulver-Cartelle stehend.

Fabriken in

Reinsdorf bei **Wittenberg.**

Coswig in Anhalt.

WESTF.-ANHALTISCHE SPRENGSTOFF ACTIEN GESELLSCHAFT WASAG BERLIN

Sinsen und **Haltern** bei **Recklinghausen** in Westfalen.

liefern billigst:

Dynamit, Wetterdynamit, Sprengpulver, Zündrequisiten.
Sicherheitssprengstoff Westfalit.

Westfalit ist gefahrlos zu handhaben.
Westfalit wird in 25 kg-Kisten mit der Bahn als Stückgut versandt. [179]

= Auskünfte werden gern ertheilt. =



Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie

mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

Unter ständiger Mitwirkung von

Prof. Dr. R. Beck in Freiberg i. S., Prof. Dr. Fr. Beyschlag in Berlin, S. F. Emmons, Staatsgeolog in Washington, D. C., Dr. E. Hussak, Staatsgeolog in São Paulo, Brasilien, Dr. K. Keilhack, Landesgeolog in Berlin, Prof. J. F. Kemp in New-York, Prof. Dr. F. Klockmann in Aachen, Oberbergrath Prof. Köhler in Clausthal, Dr. P. Krusch in Berlin, Prof. L. De Launay in Paris, Dr. B. Lotti, Oberingenieur und Geolog in Rom, Prof. H. Louis in New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. G. A. F. Molengraaf, Staatsgeolog in Pretoria, Prof. Dr. A. Schmidt in Heidelberg, Prof. J. H. L. Vogt in Kristiania, H. V. Winchell in Minneapolis, Minn.

herausgegeben von

Max Krahmann.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen und Postanstalten an. Preis des Jahrgangs von 12 Heften M. 18,—.

Anzeigen finden zum Preise von 50 Pf. für die Petitzeile Aufnahme. Bei Wiederholungen Rabatt.

Heft 6. | Juni 1900. | Achter Jahrgang.

Die **Zeitschrift für praktische Geologie**

berichtet in Original-Beiträgen, Referaten, Litteratur-Nachweisungen, Notizen etc. über die Fortschritte und Resultate der geologischen Landesaufnahmen aller Länder, erörtert die praktischen Aufgaben, Anwendungen und Methoden der geologischen Forschung, bringt Beschreibungen von Lagerstätten nutzbarer Mineralien jeder Art, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Bauwürdigkeit und der Productionsverhältnisse, und macht über alle wichtigeren neuen Aufschlüsse derselben, namentlich soweit sie wissenschaftlich oder wirthschaftlich von Interesse sind, zuverlässige Mittheilungen.

Beiträge werden gut honorirt und wie alle für die Redaktion bestimmten Mittheilungen, Sonderabzüge, Recensionsexemplare u. s. w. erbeten unter der Adresse des Herausgebers

Max Krahmann, Bergingenieur
in Berlin N.W., Weidendamm 1.

erscheint in monatlichen Heften von etwa 40 Seiten mit Uebersichtskarten, Profiltafeln u. s. w. und kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 8642) oder auch von der Verlagshandlung zum Preise von M. 18,— für den Jahrgang bezogen werden.

Anzeigen betreffend Litteratur, Sammlungen, Tiefbohrungen, Bergwerks-Maschinen und sonstige Montan-Bedarfsartikel werden von der Verlagshandlung sowie von allen soliden Annoncenbureaux zum Preise von 50 Pf. für die einmal gespaltene Petitzeile aufgenommen und finden die Aufmerksamkeit eines gewählten Leserkreises.

Bei	3	6	12	maliger Wiederholung
kostet die Zeile	45	40	30	Pf.

Beilagen werden nach Vereinbarung beigefügt.

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer
in Berlin N., Monbijouplatz 3.

Inhalt.

F. Beyschlag und P. Krusch: Die Goldgänge von Donnybrook in Westaustralien (Fig. 26) S. 169.

E. Weinschenk: Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten (Schluss). 3. Die Graphitlagerstätten der Insel Ceylon (Fig. 27—29) S. 174.

E. Geinitz: Die Wasserversorgung der Stadt Wismar S. 182.

Referate: Die Diamantfelder an den grossen Seeen (W. H. Hobbs) S. 187. — Ueber metasomatische Goldlagerstätten in der Sierra Nevada (H. W. Turner) S. 188. — Die geologischen Verhältnisse und nutzbaren Lagerstätten des Congogebietes (A. J. Wauters) S. 190.

Litteratur: Geognostisches aus Bayern (Festschrift für die allgem. Vers. d. Deutsch. Geol. Ges.); Kalender für Geologen u. s. w. (Keilhack); Ammergebirge (Soehle); u. s. w. S. 192. — Neuste Erscheinungen S. 196.

Notizen: Goldprod. Rhodesias; Kupferprod. der Welt; Mineralproduction Spaniens und Grossbritanniens; Naphtaprod. Bakus; Erdölfelder Borneos; u. s. w. S. 198.

Vereins- und Personennachrichten S. 200.

(Schluss des Heftes: 25. Mai 1900.)

Orts-Register.

Ammergebirge, Geologie 195.
— Kohlenvorkommen 196.
Ampe, Graphit 176.
Bachelor Lode, Gold 189.
Baku, Naphtaprod. u. -ausfuhr 199.
Bayern, geol. u. min. Litteratur 192.
Borneo, Erdölfelder 200.
Ceylon, Graphitvorkommen 174.
— Geologie 175.
Congo, Geologie 190.
— nutzbare Lagerstätten 190.
— Eisen, Blei, Kupfer, Mangan 192.
Deutschland, Kupferprod. 198.
Diadem Lode, Gold 188.
Donnybrook, Goldgänge 169.
Eschenlohe, Kalk, Braunkohlen 196.
Fränkische Alp, geol. Führer 194.
Grossbritannien, Mineralprod. 199.
Hudson Bay, Diamanten 188.
Humbuluwa, Graphit 176, 179.
Ischyodus avitus, Beschreibung 194.
Italien, Kupferprod. 198.
James Bay, Diamanten 187.
Katanga, Eisen, Kupfer 192.
Ladergebirge, Geologie 195.
Metelsdorf, Grundwasserstrom 182.
Michigan, Diamantfunde 187.
Milwaukee, Diamantfunde 187.
Mother Lode, Gold 188.
München, geol. Bilder 194.
— Gesteinsanalysen der Umgegend 194.
Paris, Weltausstellung 200.
Passau, Graphit 174.
Pfalz, Moorniederungen 192.
Preston River, Goldgänge 169.
Pushena, Graphit 176, 178.
Ragedara, Graphit 176, 178
Rhodesia, Goldprod. 198.
Sierra Nevada, metasomatische Goldlagerstätten 188.
Spanien, Mineralprod. 198.
— Kohlenprod. 198.
— Eisenprod. u. -ausfuhr 199.
Triconderoga, Graphit 181.
Ver. Staaten, Kupferprod. 198.
Westaustralien, Goldgänge 169.
Wisconsin, Diamantfunde 187.
Wismar, Grundwasserversorgung 182.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Mai.

Berechnung von Geschiebemengen in Endmoränen.

Von

Dr. K. Keilhack, Kgl. Landesgeologe.

Das norddeutsche Flachland besitzt in den östlich von der Elbe gelegenen Gebieten, von Rüdersdorf abgesehen, so gut wie gar keine für Haus- und Wegebauzwecke geeignete anstehenden Gesteinsmassen, und die Bewohner dieser Gebiete sind deshalb von jeher auf den Bezug von ausserhalb oder auf die Benutzung von einheimischen Ersatzprodukten angewiesen gewesen. Die Einfuhr fremder Gesteine für Wegebauzwecke ist vorläufig noch eine unbedeutende, und nur die Bornholmer Granite spielen für die Küstengebiete Pommerns eine gewisse Rolle. Für den Häuserbau liefern die unerschöpflichen Lager alluvialer, diluvialer und tertiärer Thone ein sehr werthvolles Rohmaterial zur Anfertigung von Backsteinen. Die reiche Entwickelung des norddeutschen, speciell baltischen Backsteinbaustiles ist auf diese natürliche Ursache zurückzuführen. Für die Fundamente der Häuser und vor Allem für den Bau von Chausseen liefert der Boden Norddeutschlands in anscheinend unerschöpflicher Menge ein höchst werthvolles Rohmaterial in den ungeheuren Massen von Geschieben, welche in den Grundmoränenbildungen (Geschiebemergel) Norddeutschlands enthalten sind. Etwa 40 Proc. seiner Fläche sind mit diesem Gebilde überkleidet, in welchem viele Millionen Cubikmeter nutzbarer Geschiebe in allen Grössen ziemlich gleichmässig vertheilt sind. Da unter den grösseren dieser Geschiebe krystallinische Silicatgesteine, Gneisse und Granite, die weitüberwiegende Mehrheit bilden, so ist nach Härte und Widerstandsfähigkeit gegenüber der Verwitterung der grösste Theil des Geschiebematerials durchaus einwandsfrei. Anders aber steht es mit der Frage der Unerschöpflichkeit dieser Steine. Wohl besitzen die Geschiebe führenden Bildungen meist 5—10 m Mächtigkeit, aber ihr Geschiebereichthum kann nur aus den allerobersten, von der Ackerkultur berührten Schichten gewonnen werden. Die Steine aus den tieferen Lagen der Grundmoränen können nur als Nebenproducte der Ausbeutung von Lehm- und Mergelgruben für Bau- und Meliorationszwecke erlangt werden; für eine systematische Gewinnungsarbeit stecken sie zu vereinzelt in der Grundmoräne. Daher wurden zu allererst die direct auf der Oberfläche liegenden Geschiebe verarbeitet. Dann folgten diejenigen, die vom Pfluge bei der Bestellung, bei der Anlage von Drainagen, beim Ausroden der Baumwurzeln und beim Ziehen von Entwässerungsgräben angetroffen wurden.

Heute sind in Folge des sich immer mehr steigernden Bedarfes des stetig sich ausdehnenden Chausseenetzes bereits weite Gebiete Norddeutschlands so arm an Geschieben geworden, dass der Bedarf der Chausseeverwaltungen von ausserhalb gedeckt werden muss. Zu solchen Gebieten gehört beispielsweise die fruchtbare Geschiebemergelebene des baltischen Küstengebietes von Mecklenburg bis Ostpreussen. Andere Gebiete Norddeutschlands wieder sind von vornherein frei von Geschieben oder sehr arm daran, wie die grossen Sandebenen des Südhanges des baltischen Höhenrückens oder die von Moor, Schlick und steinfreiem Thalsande erfüllten meilenbreiten Urstromthäler des Flachlandes. Alle diese Gebiete, die viele Tausende von Kilometern Chausseen enthalten, sind darauf angewiesen, ihr Beschüttungsmaterial von weiter her zu beziehen. Als eine solche Bezugsquelle ersten Ranges entwickeln sich mehr und mehr die gewaltigen Endmoränenzüge, welche in mehreren von N nach S hintereinander folgenden Linien das östliche Norddeutschland in mehr oder weniger ostwestlicher Richtung durchziehen. Man versteht unter „Endmoränen“ mächtige Blockpackungen, die während der diluvialen Eiszeit am Rande des skandinavischen Inlandeises in genau derselben Weise erzeugt wurden, wie die Moränen an der Stirn der heutigen Gletscher.

Der grösste und zusammenhängendste dieser Endmoränenzüge liegt auf der Höhe des baltischen Höhenrückens. Er ist in zahlreichen Bögen angeordnet, besitzt weit über 1000 km Länge und besteht entweder aus einer einzigen kammförmig entwickelten Endmoränenkette, die sich als schmaler, aus grossen und kleinen Steinblöcken zusammengesetzter Kamm in oft meilenweit sich gleich bleibender Richtung dahinzieht, oder aber

Die hauptsächliche Gangfüllung besteht bei Donnybrook aus Chalcedon und Quarz, die in inniger Verwachsung mit einander stellenweise feste und dichte, stellenweise lagenförmige gebänderte Massen bilden, schliesslich aber stets bei am weitest fortgeschrittener Zersetzung zu Pulver zerfallen. In letzterem Falle hat man es mit schneeweissen oder schwach gelblichen Massen zu thun, in denen dendritisches Freigold oft in mit blossem Auge sichtbaren Formen auftritt. Die Sandsteine selbst sind von den Gängen aus mit Kieselsäure durchtränkt, auch verästeln sich kleine mit Chalcedon und Quarz gefüllte Trümer und Schnüre von den Gängen aus in das Nebengestein. Bruchstücke des letzteren sind häufig von der Gangfüllung umschlossen.

Beschreibung einzelner Goldgänge.

Zur Beurtheilung der genetischen Verhältnisse dieser höchst interessanten Lagerstätten ist es nothwendig auf die einzelnen, sich nicht ganz gleich verhaltenden Gänge genauer einzugehen.

Das reiche uns in liebenswürdigster Weise durch Herrn Modest Maryanski, den Entdecker des neuen Goldfeldes, zur Verfügung gestellte Material, stammt aus einem 280 Acres umfassendem Gebiete südlich von der Stadt Donnybrook, in welchem etwa 10 Parallelgänge aufsetzen, die mehr oder weniger aufgeschlossen sind.

Jackson-Reef: Der durch drei Schächte und verschiedene Tiefbausohlen untersuchte Gang liegt im westlichsten Theile des Grubenfeldes und weicht im Streichen (ungefähr h 8) von den übrigen Gängen (fast h 12) beträchtlich ab. Der reichste Theil des Ganges wird von dem Grubenfelde „Queen of the South“ gedeckt und hat durch den hohen Goldgehalt der Proben und die Eigenthümlichkeit des Auftretens des Goldes hauptsächlich zum Bekanntwerden des Donnybrookgoldfeldes beigetragen. Aus 172 Tonnen Gangmasse gewann man nämlich 501 ozs. im Durchschnitt also 2 ozs. 18 dwts. per t ohne die Tailings zu berücksichtigen, und dieser Fund war erst im Stande, die Regierung zur Proklamirung des neuen Goldfeldes zu veranlassen. Derselbe Goldreichthum wurde bei einer ganzen Reihe von Proben dieses Gangkörpers bis 140 Fuss Tiefe festgestellt.

Die Gangausfüllung besteht in den oberen Teufen aus einer weissen kreideartigen, leicht zerreiblichen und zerfallenden Masse, welche nach der mikroskopischen Untersuchung fast nur aus winzigen Quarzindividuen besteht, die im Allgemeinen unregelmässige Formen zeigen, oft aber auch nach einer Längsrichtung gestreckt sind und dann Keulengestalt haben. Mitunter sind kleine stengelige Krystallindividuen mit einseitig ausgebildeter Pyramide in grösserer Anzahl vorhanden. Da derartige Quarzkrystalle als Ausfüllungen in der Mitte noch offener Spalten vorkommen, dürfte der Schluss gerechtfertigt sein, dass diese Quarze durch Zerstörung solcher Spalten in das Quarzpulver hineinkamen. Im Allgemeinen handelt es sich aber bei dieser Goldquarzmasse anscheinend nicht um eine Anhäufung von Splittern, also von Trümmern grösserer Individuen, sondern höchstwahrscheinlich um unvollkommene Krystallformen wie sie z. B. bei einer raschen Ausscheidung aus stark concentrirten und womöglich bewegten Lösungen entstehen können. Kaolinpartikelchen findet man zwar unter dem Mikroskop ab und zu in dem Quarzmehl, ihre Anzahl verschwindet aber gegen die Menge der Quarzindividuen.

Analysen des Quarzgemenges ergaben bei einem ganz schwach gelblichen, ausserordentlich feinen Pulver, dessen Färbungsmittel nicht festzustellen war, 98,24 Proc. $Si\,O_2$ und 1,36 Proc. $Al_2\,O_3$ neben einem Goldgehalt, der nicht quantitativ bestimmt wurde. Eine zweite untersuchte rein weisse Probe, bei welcher die einzelnen Individuen ungefähr wie die Partikel der Schreibkreide zusammenhielten und welche nahe vom Ausgehenden stammte, enthielt 98,3 Proc. $Si\,O_2$, 1,96 Al_2O_3 und 0,08 Au.

Der reiche Goldgehalt dieses Quarzes ist in ihm entweder als feines, meist mit dem blossen Auge nicht wahrnehmbares Pulver vorhanden; gewöhnlich kommt das Gold aber in zierlichen, meist nur einseitig ausgebildeten Krystallskeletten vor, welche auch auf den engsten Klüftchen bis über 1 qcm grosse Flächen bedecken und der feinsten Filigranarbeit gleichen. Gewöhnlich bezeichnet man derartige Formen als gestrickt.

Unter dem Mikroskop zeigen sich die Skelette aus keulenförmigen Stäbchen zusammengesetzt, an welchen man oft scharfe Kanten unterscheiden kann. Sie gleichen bisweilen langgestreckten Würfeln (s. Fig. 26).

Bei Schnitten senkrecht zu einer mit Gold ausgekleideten Kluftfläche bemerkt man eine je nach dem Verlauf der Kluft gebogene Reihe von Enden anscheinend zusammenhangsloser Golddrähte. Wenn nun auch fast regelmässig die Klüfte mit Gold ausgekleidet sind, so lässt sich doch bei Weitem nicht bei jedem Goldskelett eine Kluft nachweisen. Man findet auch Goldtheilchen, bei welchen senkrecht zur Haupterstreckung des Skeletts Golddrähte in die körnige Quarzmasse hineinragen und die dann den Eindruck erwecken, als ob es sich um eine gleich-

zeitige Abscheidung von Quarz und Edelmetall handelt.

In einer Tiefe von 70 bis 90 engl. Fuss wird der Quarz härter und zuckerkörnig und hat im äusseren Habitus Aehnlichkeit mit dem allerdings meist aus Feldspath bestehenden Saccharit. Ab und zu bemerkt man Gruppen von Hohlräumen, welche eventuell von ehemaligen Kiesen herrühren können und auf die weiter unten bei Hunters Reef näher eingegangen werden soll. Das Auftreten des Goldes ist hier genau dasselbe wie in dem lockern Quarzaggregat der obern Teufen. Klüfte in der Gangmasse sind mit Quarzkrystallen ausgekleidet.

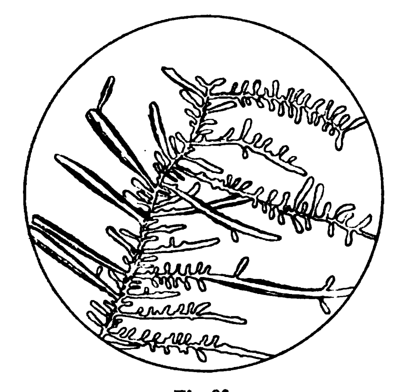


Fig. 26.
Goldskelett von Donnybrook. Vergrösserung 1 : 7½.

Merkwürdig ist das erst bei 100 engl. Fuss beginnende Auftreten von rothem, eisenschüssigem Quarz und goldreichem Eisenerz, eine Erscheinung, welche nur an Ort und Stelle genauer aufgeklärt werden kann. Bemerkenswerth sind hier häufige, ebenfalls theilweise roth gefärbte Sandsteinbruchstücke und zahlreiche Spalten und Hohlräume, welche jetzt mit braunen bis rothen Quarzkrystallen ausgekleidet sind. Das Quarzaggregrat hat, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, durch die Eisenoxydimprägnation keine Veränderung erlitten.

Sowohl die gefärbte Quarzmasse wie das Eisenerz führen Gold. Während aber in dem ersteren das Edelmetall sowohl in feiner Vertheilung als in Krystallskeletten vorkommt, scheint es in letzterem nur in kleinen Partikeln enthalten zu sein.

Die Vertheilung des Goldes in der Gangmasse ist nicht regelmässig; durch die Untersuchungsarbeiten ist mit Sicherheit festgestellt worden, dass eine besonders goldreiche Zone nach Art der Adelsvorschübe vorhanden ist, welche bei einer Breite von 40 Fuss, ein Einfallen von 60° gegen S zeigt. Es ist aber zu gleicher Zeit auch der Beweis geliefert worden, dass der Goldgehalt nicht nur auf diese Zone beschränkt ist, so dass auch die Möglichkeit vorliegt, bei weiteren Aufschlüssen neue Goldanreicherungszonen zu finden. Nach der Tiefe zu hat der Edelmetallgehalt im Adelsvorschube bis zu ca. 200 Fuss Tiefe nicht abgenommen.

Ueber den Goldgehalt der Anreicherungszone giebt folgende Tabelle, in welcher die Resultate von grossen Proben aus den verschiedensten Tiefen zusammengefasst sind, Aufschluss:

Menge der verpochten Probe in Tonnen	Gewonnene Goldmenge	Durchschnitt pro Tonne
6	27 ozs. — dwts.	4 ozs. 10 dwts.
15	48 „ 17 „	3 „ 5 „
80	230 „ 15 „	2 „ 17 „
11	20 „ 5 „	1 „ 17 „
60	175 „	2 „ 18 „
172	501 ozs. 17 dwts.	2 ozs. 18 dwts.

Nach diesen Untersuchungen handelt es sich also bei diesem Theile von Jackson Reef um eine sehr reiche Goldlagerstätte von bedeutender Ausdehnung, von welcher man vorläufig freilich nur den über dem Grundwasserspiegel liegenden durch Auslaugung veränderten Theil kennt.

Bei 200 Fuss Tiefe ist man im Schacht 2 im Felde von „Empress Helena“ auf einen neuen 12 Fuss mächtigen Gang gestossen, welcher sich bisher als durchgängig goldführend erwies und seiner Mächtigkeit nach einen nordsüdlich streichenden Hauptgang darstellen dürfte, mit welchem sich Jackson Reef schart.

Campbells Reef: An die Aufschlüsse von Jackson Reef schliessen sich naturgemäss diejenigen des Feldes „Ark of Gold“ an, weil sie auf Gängen gewonnen wurden, welche in östlicher Richtung Jackson Reef am nächsten liegen und bei nordsüdlichem Streichen in ihrer nördlichen Fortsetzung sich ev. mit diesem scharen dürften. Ein hier angesetzter, in ostsüdöstlicher Richtung getriebener Stollen durchfuhr zunächst 100 Fuss zersetzte eisenschüssige Massen, hierauf mächtig entwickelte Sandsteine und 170 Fuss vom Mundloch einen 3 Fuss mächtigen Quarz-Chalcedongang mit nordsüdlichem Streichen und einem östlichen Einfallen von 70°. Die goldhaltige Gangfüllung war hart, wurde stellenweise von Rotheisen röthlich gefärbt, und enthielt auch Schwefelkies, dessen Auftreten weiter unten genauer beschrieben werden soll. 95 engl. Fuss südlicher liegt ein verlassener Schacht, in dem man denselben Goldquarz nachweisen kann.

Da die für Goldgänge eigenartige Gangmasse für das Domybrook-Goldfeld typisch ist, soll an dieser Stelle etwas genauer auf sie eingegangen werden. Aus den verschiedensten Gängen wurden Stücke von bald mehr quarz- bald mehr chalcedonartigem Aussehen im Dünnschliff unter dem Mikroskop untersucht. Es zeigte sich nun bei allen, dass ein Gemenge von Chalcedon und Quarzkörnchen, welche mit ziemlich geraden Flächen aneinander grenzen, vorliegt und dass in den einzelnen Stücken das Mengungsverhältniss beider Mineralien schwankt. Die Quarzindividuen übertreffen bei weitem diejenigen des Chalcedons an Grösse, sind meist langgestreckt und zeigen sehr oft einseitige pyramidale Krystallausbildung. Die Chalcedonkörnchen sind rundlich, zeigen radialfaserigen Aufbau und sphärolithische Interferenzkreuze, so dass sich optisch das Mineral sicher als Chalcedon feststellen lässt (optisch negativ). Ueberwiegt der Chalcedon, so bildet er gleichsam eine Grundmasse, in welcher Nester und Trümer von Quarzaggregaten auftreten. Ueberwiegt dagegen der Quarz, so wird er von zahlreichen Chalcedongängen durchzogen und durch grössere Chalcedonnester unterbrochen.

Die chemische Untersuchung ergab neben Kieselsäure 1,75 Proc. H_2O. Da Opal optisch nicht nachzuweisen war, dürfte der Wassergehalt dem Chalcedon angehören.

An der Stelle, wo Campbells Reef von dem Stollen durchquert wird, zeigt sich die Gangmasse zerklüftet und ohne Frage theilweise ausgelaugt. Die Klüfte sind mit einem feinen Mehl ausgefüllt, welches auf den ersten Moment den Eindruck des Kaolins macht, sich aber mikroskopisch als sehr feines Quarzpulver erweist und zwar von derselben Beschaffenheit wie die Quarzaggregate von Jackson Reef. Auch im Pulver von Campbells Reef findet man ab und zu kleine einseitig ausgebildete Quarzkrystalle, welche als Trümmer aufzufassen sind, während es sich bei den übrigen Quarzpartikelchen zum grossen Theil um Neubildungen handeln dürfte. Campbells Reef liefert also den Beweis, dass die pulvrigen Quarzmassen aus dem Chalcedon-Quarzgemenge durch Zersetzung entstanden sind.

90 Fuss von dem eben beschriebenen Gange entfernt wurde in der Fortsetzung des Querschlages nach W ein zweiter 3 bis 4 Fuss mächtiger Gang angetroffen, der dasselbe Streichen und beinahe verticales Einfallen hatte. Die Gangausfüllung glich der des ersten Ganges, war aber nicht mehr compact, sondern zertrümmert und zerdrückt und zum grossen Theil zersetzt und ausgelaugt. Theilweise war sie wieder durch Eisenoxyd röthlich gefärbt.

Einen dritten Parallelgang von $9\frac{1}{2}$ Fuss Mächtigkeit fand man nur $11\frac{1}{2}$ Fuss weiter westlich; er stimmte im Einfallen und in der Ausfüllung genau mit dem zweiten Gange überein.

Bemerkenswerth ist, dass alle 3 Gänge nicht zu Tage auszugehen scheinen. Ausser ihnen wurden noch einige unregelmässige Chalcedontrümer und fast senkrecht einfallende, wenig mächtige Rotheisensteingänge gefunden, welche von den Bergleuten als Indicatoren bezeichnet werden.

Durchschnittsproben aus den drei Gängen ergaben folgende Resultate:

Vom 3 Fuss mächtigen ersten Gang	9 dwts.	16 grs
Probe mit Schwefelkies von demselben Gange	4 -	2 -
Probe vom zweiten Gang	4 -	16 -
Probe aus einem untergeordneten $2\frac{1}{2}$ Fuss mächtigen Quarztrum	5 -	12 -
Probe vom dritten Gang	2 -	— -

Aus diesen Proben geht hervor, dass der am frischesten erscheinende erste Gang, dessen Füllung den am wenigsten zersetzten Eindruck macht, auch das meiste Gold enthält.

Das Edelmetall ist in den drei genannten Gängen mit blossem Auge nicht zu erkennen, es muss also aus feinen, staubförmigen Partikelchen bestehen, die naturgemäss der Auflösung nur geringen Widerstand entgegensetzen.

Camilleris Reef ist in östlicher Richtung der nächste heut bekannte, nordsüdlich streichende Gang, welcher am Westabhange eines Hügelzuges zu Tage ausgeht, der auf dem Ostufer eines kleinen, nach N in den Preston River fliessenden Baches liegt.

Am Fusse des Hügels hat man auf der Ost- und Westseite in der Concession 2 ein alluviales Goldvorkommen (Seife) gefunden, welches mehrere Hundert Fuss Länge hat. Es besteht aus Quarzgeröllen, welche in eine dicke Humusschicht eingebettet sind, hat einige Fuss Mächtigkeit und enthält nach einer grösseren Probe 4 dwts. Gold in der Tonne. Das Alluvialgold ist silberreicher wie das aus den Gängen stammende. Es dürfte deshalb nicht nur mechanisch aus den zertrümmerten Quarzreefs hier angereichert worden sein, sondern theilweise aus Lösungen stammen, die ihren Goldgehalt vielleicht aus den Quarzreefs entnahmen.

Camilleris Reef hat man des Wasserzuflusses wegen nicht verfolgen können, da-



gegen wurde ein hierzu gehöriges Chalcedontrum von 9 Zoll Mächtigkeit bis 37 Fuss Tiefe untersucht, wo es goldarm wurde. Ungefähr 20 Fuss tiefer traf man ein Netzwerk von Chalcedon- und Eisenerztrümern, welche zersetzt und ausgelaugt erschienen. Eine Probe von 23 Tonnen lieferte im Durchschnitt pro Tonne 2 ozs. 8 dwts. Der Hauptgang von bedeutender Mächtigkeit und steilem Einfallen liegt etwas östlich von dem Chalcedontrum.

Bemerkenswerth bei der Ausfüllung des Chalcedontrums ist die deutlich lagerförmige Structur. In dem Chalcedon, dessen mikroskopisches Bild bei Campbells Reef beschrieben wurde, kommt Freigold in genau denselben Krystallskeletten vor, wie sie beim Jackson Reef erwähnt wurden. Sie sind aber nicht nur in einer Ebene ausgebildet worden, sondern durchziehen die Chalcedonmasse in verschiedenen Richtungen von einer Achse aus und sind besonders gut bei angefeuchteten Stücken zu beobachten.

Einzelne Lagen des Chalcedons waren auslaugenden Wässern besonders ausgesetzt und erscheinen jetzt zerfressen. Namentlich hier findet man eine Menge von Krystalleindrücken, die zu verzerrt sind, um mit einiger Sicherheit bestimmt werden zu können, aber immerhin von Sulfiden herrühren mögen, zumal Schwefelkies im Chalcedon des Seitentrums nachgewiesen wurde. Auf einzelnen Kluftflächen sieht man die Krystallhohlräume wieder von Chalcedon ausgefüllt, ohne indessen mit Sicherheit auf die Natur des ursprünglichen Krystalls schliessen zu können.

Die regellose Abwechselung von ausgelaugten Chalcedonpartien mit unausgelaugten hängt mit der Circulation der Auslaugungswässer zusammen, welche ihre Thätigkeit von einem regellos verlaufenden Kluftsystem aus ausübten.

Der Goldgehalt von Camilleris Reef ergiebt sich aus folgenden Proben:

Menge der verpochten Probe	Goldgehalt der Probe	Durchschnitt pro Tonne
26 1/2 Tonnen	39 ozs. 10 dwts.	1 ozs. 10 dwts.
26 1/4 -	76 - 5 -	2 - 18 -

Hunters Reef: Diese Ganggruppe gehört mit zu den im Streichen ausgedehntesten des Donnybrook Goldfeldes und wurde in den beiden Concessionen „Hunters Venture" und „Mount Cara" genauer untersucht. Sie besteht aus mindestens zwei fast nordsüdlich streichenden Gängen, welche überall, wo man Schürfarbeiten vorgenommen hat, Gold führen. Da der Grundwasserspiegel namentlich im S der Concessionen nur in geringer Tiefe unter der Tagesoberfläche liegt, ist die Auslaugungszone wenig mächtig und der Gehalt an primärem goldreichem Schwefelkies bedeutend. Der eine Gang wurde bei einer Mächtigkeit von 4 engl. Fuss und fast verticalem Einfallen auf 700 Fuss Länge und über 50 Fuss Tiefe verfolgt. Die Mächtigkeit der verschiedenen zur Ganggruppe gehörigen Lagerstätten schwankt überhaupt zwischen 12 Zoll und 7 Fuss.

Die Ausfüllung der Spalten der Ganggruppe ist in ihrer Zusammensetzung etwas verschieden von derjenigen der bis jetzt besprochenen Donnybrook-Lagerstätten. Chalcedon tritt sehr zurück; es überwiegt infolgedessen der Quarz, in stengeligen Individuen, welche die Ausfüllungen einer Unzahl von Spalten darstellen, die bald parallel gehen und sich bald in den verschiedensten Richtungen kreuzen. Die Lücken zwischen den Quarztrümern und Drusen werden von Quarz, Chalcedon, Sandsteinbruchstücken oder lockeren meist aus Quarz bestehenden Massen ausgefüllt, welche man für zerfallene Sandsteinbruchstücke halten möchte.

In dieser Quarzmasse tritt Gold frei in Blättchen und Körnchen — weniger in Krystallskeletten — und an Schwefelkies gebunden auf. Mitunter sitzt das Edelmetall derartig in den Quarztrümern zwischen den sich gegenüberstehenden Quarzkrystallspitzen, dass man es als etwas jünger als Quarz auffassen muss. Im Allgemeinen erweisen sich aber Quarz und Gold als gleichaltrig.

Der Schwefelkies tritt im Hunters Gangzuge ebenso wie im ganzen Donnybrook Goldfelde in höchst eigenartiger Form auf. Ab und zu findet man zwar würfelähnliche Individuen oder Massen ohne bestimmte Form; meist kommen aber dünntafelige Kiese vor, die oft regellos in der Quarzmasse liegen oder bisweilen zu mehreren strahlig von einem Mittelpunkt auszugehen scheinen. Legt man ein solches Täfelchen frei, so beobachtet man eine glänzend schwarze, sehr dünne Kruste auf dem normal gefärbten Kies. Der Gedanke, dass der dünne Ueberzug Arsenkies sein könnte, lag nahe. Die Untersuchung bestätigte aber die Annahme nicht und ergab lediglich Schwefelkies.

Namentlich in der Nähe von Spalten und am Ausgehenden wurde der Kies ausgelaugt und es blieben tafelförmige Hohlräume zurück, welche theilweise in solchen Mengen nebeneinander liegen, dass der Quarz wie zerhackt aussieht. In einigen Fällen sind die Wände der Hohlräume mit secundärem Schwefelkies oder mit Quarz überzogen worden.

Der Goldgehalt im Hunters Gangzuge ist folgender:

Menge der verpochten Probe	Goldgehalt der Probe	Durchschnitt pro Tonne
10 Tonnen	9 ozs. 10 dwts.	0 ozs. 19 dwts.
30 -	30 - 0 -	1 - 0 -
70 -	28 - 10 -	0 - 8 -

Die Vertheilung ist in der ganzen Gangmächtigkeit nicht regelmässig. An einer Stelle, wo die Gangmasse 7 Fuss betrug, ergab die ganze Gangmächtigkeit 18 dwts. 10 grs. per Tonne; die westlichen 3 Fuss lieferten 1 ozs. 14 dwts. 7 grs. und der östliche Theil des Ganges war natürlich dementsprechend ärmer.

Mit diesen Gängen sind die Goldvorkommen des Donnybrooker Goldfeldes keineswegs erschöpft. Im S und O des eben skizzirten Gebietes treten noch andere goldführende Gänge auf, welche nach den uns vorliegenden Stücken ganz analoge Ausfüllung zeigen. Sie führen Chalcedon, Quarz, verhältnissmässig frische Arkosesandsteinbruchstücke, Kies, der meist ausgelaugt ist, und in dessen Hohlräumen der Goldgehalt in Körnchen und Blättchen zurückblieb.

In welcher örtlichen oder genetischen Beziehung die Eingangs erwähnten Eruptivgesteine zu den Goldgängen stehen, lässt sich aus dem zur Verfügung stehenden Material nicht erkennen. Sie spielen jedenfalls eine grosse Rolle im Gebiet unmittelbar westlich von Hunters Reef. Hier tritt der letztgenannte Gang nach Angabe des Herrn Maryanski am Contact von Hornblendegranit und Sandstein auf.

Genetische Verhältnisse.

Aus den Beobachtungen des genannten Herrn und den Untersuchungen, welche an dem reichen Material hier vorgenommen werden konnten, lässt sich Folgendes in Bezug auf die Entstehung der Goldgänge von Donnybrook sagen:

Der Charakter der Gangfüllung und die vorerwähnten Erscheinungen der Silificirung des Nebengesteins deuten auf die Entstehung der Gangfüllung durch heisse Quellen hin. Wie in vielen anderen Goldgebieten dürften die Minerallösungen aus der Tiefe stammen und vielleicht zu den Eruptivgesteinsdurchbrüchen in Beziehung stehen. Die Lösungen enthielten im wesentlichen Kieselsäure, aber auch zu gleicher Zeit Gold und Eisen, wie aus der innigen Verknüpfung von Kieselsäure, Gold und Schwefelkies in der Gangfüllung hervorgeht. Die Kieselsäure wurde zunächst als Gemenge von Chalcedon und Quarz in wechselndem Verhältniss abgeschieden, später entstandene Klüfte wurden lediglich von Quarz ausgefüllt. Das Gold setzte sich zugleich mit dem Chalcedon und Quarz in Skelettform oder als feiner Staub ab, zum Theil wurde es zugleich mit dem Schwefelkies abgesondert.

Die Gangtheile, welche über dem Grundwasserspiegel liegen, haben eine Umlagerung und theilweise Auslaugung der Gangfüllung erlitten. Es entstanden auf diese Weise aus den Chalcedon-Quarzmassen die pulverigen, mehligen Quarzgemenge. Hier liegt nicht lediglich ein Zertrümmerungsprocess vor, sondern es musste eine theilweise Umkrystallisation stattfinden, damit Chalcedon in Quarz umgewandelt werden konnte. Hierfür spricht auch die bei Jackson Reef geschilderte Erscheinung, dass in mehreren Richtungen ausgebildete Goldskelette vollkommen unversehrt in den pulvrigen Massen auftreten. Auf diesen Auslaugungsprocess ist auch der Umstand zurückzuführen, dass in der fraglichen Zone lediglich gediegen Gold und kein goldhaltiger Schwefelkies vorkommt. Die zahlreichen im Chalcedon und Quarz vorhandenen, vom Kies herstammenden Hohlräume beweisen, dass die zersetzenden Wässer den Kies leichter als den Chalcedon angriffen. Ein Theil des Goldes wurde überhaupt aus den Gängen weggeführt und z. Th. in den oben erwähnten Goldseifen von Camilleris Reef abgesetzt.

Aus diesen genetischen Verhältnissen ergiebt sich der naturgemässe Schluss, dass man unter dem Grundwasserspiegel auf eine gleichmässige Goldführung zu rechnen haben wird.

Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten.

Von

E. Weinschenk in München.

[*Schluss von S. 41.*]

3. Die Graphitlagerstätten der Insel Ceylon.

Unter allen Vorkommnissen von Graphit, welche heutzutage ausgebeutet werden, sind diejenigen der Insel Ceylon[1]) unzweifelhaft die wichtigsten, nicht nur durch die ungeheure Reichhaltigkeit der Lagerstätte selbst, welche bis jetzt, allen Anzeichen nach zu urtheilen, nur zu einem geringen Theil aufgeschlossen ist, sondern ebenso sehr durch die Schönheit des dort geförderten Materiales, das zum grossen Theil schon in rohem Zustand einen so hohen Grad von Reinheit aufweist, dass z. B. die Passauer Sorten erst

[1]) Vergl. d. Z. 1898 S. 156 u. 433.

durch mühsame und sehr sorgfältige Aufbereitung mit demselben konkurrenzfähig gemacht werden können. Solcher sorgfältig gereinigter Passauer „Flinz“ allerdings ist dem Ceylongraphit in jeder Beziehung ebenbürtig; doch wäre das Passauer Gebiet für sich augenblicklich wenigstens nicht in der Lage, die grosse Produktion von Ceylon, welche seit Jahrzehnten den Weltmarkt beherrscht, auch nur einigermaassen zu ersetzen, und daher hat stets ein Zurückgehen der Ausbeute auf Ceylon ein bedeutendes Ansteigen der Graphitpreise zur Folge, wie das z. B. gegenwärtig der Fall ist, wo ein hochgradiger Rückgang der Graphitgewinnung auf Ceylon zu verzeichnen ist, welcher über ein Drittel der noch vor wenigen Jahren gewonnenen Menge darstellt, was etwa gleichbedeutend ist mit der zehnfachen Menge des in normalen Jahren im Passauer Gebiet producirten Flinzes.

Der verhältnissmässig geringe Beitrag, welchen das an sich sehr reiche Passauer Gebiet zu dem Jahreskontingent an Blättergraphit stellt, liesse sich allerdings voraussichtlich ohne irgend welchen Schaden für die Ergiebigkeit der Lagerstätte auf absehbare Zeit hinaus leicht auf das Zehnfache steigern, wenn an Stelle des gegenwärtigen Raubbaues geordneter bergmännischer Betrieb im Grossen treten würde, aber die augenblicklichen Verhältnisse sind einer solchen Perspektive nichts weniger als günstig, und auch für die Zukunft muss man damit rechnen, dass die Art des Abbaues, wie sie heute in der Umgegend von Passau geübt wird, eine Aenderung nicht erfahren dürfte. Und gerade jetzt wäre, bei der durch den Rückgang auf Ceylon eingetretenen enormen Preissteigerung des Blättergraphits eine systematische Inangriffnahme des Passauer Vorkommens sicher von grossem Erfolge begleitet.

Auf Ceylon ist die Methode der Graphitgewinnung durchaus analog zu den Verhältnissen im Passauer Gebiete, und wenn auch dort in einzelnen Fällen sehr bedeutende Teufen — bis über 100 m — erreicht werden, was bei dem ausschliesslich betriebenen Tagebau gewiss eine respectable Leistung ist, so ist doch von einem rationellen Betrieb daselbst ebenso wenig die Rede, und nur die Festigkeit des Nebengesteins gestattet bei der primitiven Art der Ausbeutung die Erreichung solcher Tiefen, welche aber ohne Aenderung der ganzen Methode kaum bedeutend überschritten werden dürften. Eine allgemeine Betrachtung der Graphitvorkommnisse auf Ceylon lässt den augenblicklichen Rückgang der dortigen Produktion indess nicht als ein Anzeichen für die Verarmung der Lagerstätte erscheinen, sondern vielmehr als ein Ergebniss anderer, momentan ihren Einfluss ausübender Faktoren, welche allerdings durchaus unkontrollirbar sind und die Verhältnisse eventuell lange Zeit beherrschen dürften.

Die petrographische Untersuchung der Vorkommnisse der Insel Ceylon wurde mir durch ein ungewöhnlich reichhaltiges Material aus den bedeutendsten Graphitbezirken der Insel ermöglicht, welches von dem Custos der mineralogischen Sammlung des bayerischen Staates, Herrn Dr. Grünling, vor einigen Jahren mit grösster Sorgfalt gesammelt wurde, und dessen wissenschaftliche Verwerthung mir derselbe bereitwilligst überliess, ebenso wie ich auch zahlreiche Mittheilungen über die lokalen Verhältnisse dieser interessanten Bildung den Erfahrungen desselben verdanke.

Die geographische Konfiguration der Insel Ceylon lässt den Unterschied eines mächtigen Gebirgsstockes, der im Pidurutalagala (2535 m) kulminirt, gegenüber einem denselben allseitig umgebenden Flachland deutlich hervortreten. Gegen W, S und O ist das Gebirge mit der Ebene mehr oder minder verbunden; zahlreiche Ausläufer desselben treten allenthalben aus der Ebene hervor, welche einen nicht sehr breiten Saum um das Gebirge bildet. Gegen N dagegen, wo die Ebene um vieles ausgedehnter ist, erscheint das Gebirge durch einen Steilabsturz von derselben geschieden.

Die Ebene, welche in ihren Dschungeln und Sümpfen die grossartige Entwicklung der tropischen Vegetation hervorbringt, durch welche Ceylon so berühmt geworden ist, scheint durchaus eine recente Bildung zu sein, in der Hauptsache aufgebaut aus Korallenstöcken, zwischen welchen einzelne klastische Ablagerungen vorhanden sind. Das Gebirge besteht dagegen aus krystallinischen Gesteinen, deren Uebereinstimmung mit den Gesteinen des indischen Festlandes beweist, dass die Insel Ceylon eine abgetrennte Klippe desselben darstellt.

Und dieses Gebirge nun ist namentlich in seinen Randzonen der Sitz der Graphitlagerstätten, welche wohl ringsum den Centralstock umgürten, in der Hauptsache aber nur im W und S aufgeschlossen sind, da eben nur hier in Folge der vorhandenen Eisenbahnen die Möglichkeit einer leichten Abfuhr gegeben ist.

Die Vorkommnisse von Graphit, welche von Herrn Dr. Grünling mitgebracht wurden, stammen von recht weit auseinander gelegenen Fundorten, welche die wichtigsten und grössten

Graphitgruben umfassen, die damals in Betrieb waren. Dieselben sind:

1. Ragedara bei Kurunegala am Nordwestabhang des Gebirges, wo in den grössten, Herrn De Mel in Colombo gehörigen Gruben eine Tiefe von über 100 m erreicht ist, und von wo auch die abwechslungsreichste Suite von Gesteinen und Graphitvorkommnissen stammt.

2. Ampe im Distrikt Kegalla, bei Ruwanwella im Thal des Gurugoda Oya am Westabhang des Gebirges.

3. Pushena unweit davon in einem Seitenthal.

4. Humbuluwa im Gebiet des Bentota Ganga, ca. 25 km östlich von der Station Alutgama Bentota am Südwestabhang.

Wie früher schon Joh. Walther und in neuerer Zeit Zirkel feststellten, tritt der Graphit auf Ceylon in Form von Gängen auf, und auch die mir vorliegenden Stufen der dortigen Vorkommnisse lassen die Gangnatur deutlich hervortreten. Das Nebengestein der Graphitgänge besitzt eine etwas eigenartige Beschaffenheit, welche noch an Interesse gewinnt, wenn man die sonstigen bisher studirten Erscheinungen in dem Gebiete damit kombinirt, so dass wir uns hier zunächst eingehender mit den Gesteinen beschäftigen müssen.

Allgemein werden die Gesteine des Gebirges der Insel Ceylon in ihren hauptsächlichsten Ausbildungsformen als Granulite bezeichnet, somit als Gesteine, welche der grössere Theil der Geologen nach den am eingehendsten studirten Erscheinungen im sächsischen Granulitgebirge als Bestandtheile der archäischen Formation anzusehen sich gewöhnt hat. In Beziehung auf die mineralische Zusammensetzung können wir fast jede Varietät, welche aus unseren so wechselvoll zusammengesetzten Granulitgebieten bekannt geworden ist, unter den bis jetzt beschriebenen Gesteinen der Insel Ceylon wiedererkennen; von Gesteinen ausgehend, die fast nur aus Quarz und Orthoklas bestehen, zu welchen dann Granat, ferner Glimmer, Hornblende und Pyroxen hinzukommen unter gleichzeitigem Eintritt von Plagioklas bis zu vollständig quarzfreien Augit-Plagioklasgesteinen und endlich zu feldspathfreien Pyroxeniten, kennen wir alle möglichen Gesteinstypen.

Auch unter dem mir vorliegenden Gesteinsmaterial sind die verschiedensten Mineralkombinationen vertreten, welche aber, wie das stets als bezeichnend für den Granulit hervorgehoben wurde, nicht etwa als scharf getrennte Gruppen einander gegenüber stehen, sondern vielmehr durch alle möglichen Uebergänge verbunden sind. Und dass diese Modifikationen auch auf Ceylon räumlich sich verhältnissmässig nahe aneinander schliessen, das beweist, dass unter den aus den Graphitgruben von Ragedara herstammenden Gesteinen die verschiedensten Typen vorhanden sind, während anderntheils wieder Gesteine aus den am weitesten davon entfernten Gruben von Humbuluwa mit einzelnen dieser Gesteine auf das Vollkommenste übereinstimmen und von denselben nicht unterschieden werden können. Die Gesteine, innerhalb deren die Graphitgänge auftreten, erinnern also nicht nur in der mineralischen Zusammensetzung einzelner Vorkommnisse an die Granulite Sachsens, sondern haben mit denselben auch alle Eigenthümlichkeiten in Bezug auf die Variabilität der Zusammensetzung gemeinsam.

Und doch ist ein sehr bedeutender Unterschied in der Beschaffenheit der Gesteine Sachsens und derjenigen von Ceylon auf den ersten Anblick schon deutlich in die Augen springend. So gross die Uebereinstimmung in mineralischer Beziehung ist, so wenig Aehnlichkeit haben beide in ihrem äusseren Habitus oder gar in ihrer mikroskopischen Struktur. Die Gesteine Sachsens lassen mit blossem Auge ausser dem Hervortreten der so häufigen Individuen von Granat höchstens ausnahmsweise einen ihrer Gemengtheile deutlicher beobachten; die Hauptmasse der Gesteine ist in höchstem Grade dicht und selbst die Untersuchung im Dünnschliff ist oft nicht im Stande, die feineren Eigenthümlichkeiten der Struktur dieser Gesteine deutlich zu übersehen. Die sächsischen Granulite besitzen häufig eine äusserst dünnplattige Zusammensetzung, welche mit allen Anzeichen einer Schichtung Hand in Hand geht, indem kaum millimeterdicke Lagen von sehr verschiedener Zusammensetzung mit einander abwechseln, wobei noch oft eine intensive Faltung und Verbiegung der Schichten auf dem Querbruch der Gesteine deutlich hervortritt.

Dagegen lassen die Gesteine von Ceylon schon makroskopisch ihre hauptsächlichsten Gemengtheile klar erkennen. Die glänzenden Spaltflächen des stets völlig frischen, oft eigenthümlich schimmernden Feldspaths liegen neben grösseren, manchmal langgezogenen Quarzpartien von fettartigem Glanz, und der Granat ist in grösseren oder kleineren Körnern von rother Farbe bald unregelmässig zwischen diesen Gemengtheilen vertheilt, bald mehr in einzelnen Lagen zusammengedrängt. Mit dem Wechsel der Zusammensetzung ändert sich diese Beschaffenheit der Gesteine nur wenig, nur dass die in ihren an Feldspath und Quarz reichen Formen weissen bis röthlichweissen

Gesteine (Weisssteine) mit der Aufnahme der basischen Mineralien mehr und mehr dunkel werden und schliesslich in schwärzlichgrüne, ölglänzende Bildungen übergehen, in welchen dann der Granat, ebenso wie in den entsprechenden Trappgranuliten Sachsens ziemlich selten ist.

Weitaus die meisten der mir vorliegenden Gesteine aus den Graphitlagerstätten Ceylons zeigen kaum eine Andeutung einer Parallelstruktur, und selbst diejenigen, in welchen eine solche deutlicher ausgesprochen ist, lassen durchaus keine plattige oder gar schieferige Zusammensetzung erkennen, sondern brechen quer zu den Lagen des Gesteins ebenso leicht als parallel zu denselben. Dabei sind sie ungewöhnlich frisch und compakt in ihrer ganzen Beschaffenheit, so dass man bei der Betrachtung der einzelnen Handstücke den Eindruck bekommt, dass es sich um ein intrusives Gestein handelt, das seine ursprünglichen Eigenschaften unverändert erhalten hat.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigt diesen makroskopischen Befund; nicht nur die mineralische Zusammensetzung der Gesteine ist in allen Fällen diejenige eigentlicher Erstarrungsgesteine, wir beobachten auch allenthalben eine so bezeichnende Art der Verbindung der einzelnen Gesteinsgemengtheile, eine Strukturform, wie sie nur bei den aus Schmelzfluss verfestigten Gesteinen vorkommt. Die structure granulitique der Franzosen, welche all diese Vorkommnisse in ausgezeichnetem Maasse aufweisen, ist dadurch von der eigentlichen Granitstruktur unterschieden, dass die bei dieser stets sehr deutlich ausgesprochene Reihenfolge der Ausscheidung der einzelnen Gemengtheile sich bei jener mehr und mehr vermischt, indem jeder Bestandtheil in gewissem Maasse die Tendenz hat, eigene Krystallform anzunehmen. Namentlich der Quarz verliert dabei seine eigenartige Rolle als letzte Ausfüllung des Gesteins, er ist zum grossen Theil schon früher zur Abscheidung gekommen als die übrigen Gemengtheile und findet sich daher in denselben in zahlreichen Einschlüssen vor, welche oft deutliche krystallographische Begrenzung durch die beiden Rhomboëder aufweisen und so massenhaft vorhanden sein können, dass die Durchschnitte der einzelnen Mineralien im Dünnschliff völlig durchlöchert erscheinen. In solcher Form trifft man den Quarz nicht nur in den Feldspathgemengtheilen, sondern ebenso sehr in den Granatindividuen, in Hornblende und Glimmer und seltener allerdings auch in Pyroxen. Bemerkenswerth ist, dass diese eigenthümliche Struktur bei allen Modifikationen der mineralischen Zusammensetzung durchaus konstant bleibt, was besonders gegenüber den normalen Gruppen der Erstarrungsgesteine betont zu werden verdient, bei welchen so weitgehende Unterschiede in der Zusammensetzung, wie sie hier vorhanden sind, auch die Struktur völlig verändern.

Von den mikroskopischen Eigenschaften der Ceyloner Granulite ist besonders die ungewöhnliche Beschaffenheit der Feldspathe zu erwähnen. Verhältnissmässig selten sind Orthoklas und Plagioklas in normaler Ausbildung, meist finden sie sich in innigster Durchwachsung, wobei bald ein feines Gittersystem von Plagioklas den Orthoklas durchdringt, bald das umgekehrte Verhältniss sich einstellt. Dieselbe Erscheinung, nur nicht in der klaren Weise wie in den Ceylongesteinen, wurde auch schon als Charakteristikum der sächsischen Granulite erkannt, wie überhaupt abgesehen von der Struktur, die in den letzteren Bildungen stets sehr unklar ist, auch die mikroskopische Untersuchung keinen Unterschied zwischen beiden Gesteinen konstatiren lässt.

Von den normalsten Granuliten ausgehend, welche nur aus Feldspath, meist vorherrschend Orthoklas, und Quarz bestehen, und in denen oft Granat in grösseren oder kleineren unregelmässig umgrenzten Körnern vorhanden ist, beobachten wir mit dem Eintritt der gefärbten Mineralien (Glimmer, Hornblende und am häufigsten Pyroxen) stets eine Zunahme des Gehaltes an Plagioklas verbunden, während gleichzeitig Granat und Orthoklas und dann auch der Quarz mehr und mehr in den Hintergrund treten, bis endlich fast reine, quarzfreie Plagioklasgesteine (Trappgranulite) hervorgegangen sind. Bezeichnend ist, dass den Gesteinen Ceylons ebenso wie denjenigen Sachsens der Mikroklin sowie der Muscovit stets fehlen, während sehr häufig ein geringer Gehalt an grünem Spinell (Hercynitgranulit), sowie an Rutil beobachtet wird, und Titaneisen wohl stets, auch in den reinen Weisssteinen in nicht unbeträchtlicher Menge vorhanden ist.

Die mikroskopische Untersuchung der Gesteine Ceylons lässt mit grosser Deutlichkeit die vollkommene Erhaltung der ursprünglichen Struktur erkennen; in den ungewöhnlich frischen Gesteinen beobachten wir keines der verbreiteten mechanischen Phänomene, welche durch die Zerbrechung und Verbiegung der einzelnen Gesteinselemente oft so deutlich hervortreten, und nur in der nächsten Umgebung der Graphitgänge treten neben den chemischen Veränderungen

der Gesteine auch die Anzeichen einer Zertrümmerung des Gefüges deutlicher hervor.

Ueber die Art des geologischen Auftretens dieser interessanten Gesteine ist leider recht wenig zu erfahren, da in Folge des feuchtwarmen Tropenklimas die Verwitterung ungemein rasch fortschreitet und daher eine weitgehende Bedeckung mit dem für die Tropen so charakteristischen Verwitterungsprodukt, dem Laterit (auf Ceylon Cabook genannt) eine eingehende geologische Untersuchung unmöglich macht. Trotz des Wechsels in der mineralischen Zusammensetzung, welche die von einer engumgrenzten Lokalität herstammenden Gesteine aufweisen, ist aber die Uebereinstimmung der einzelnen Vorkommnisse von weit auseinanderliegenden Punkten des Gebirges, welche mir theils selbst vorliegen, theils schon früher beschrieben wurden, eine höchst vollkommene, und dieselben Charaktere wurden auch an den Gesteinen des indischen Festlandes nachgewiesen, so dass man daraus schliessen darf, dass es sich um ausgedehnte einheitliche Massen handelt, deren Struktur und mineralische Zusammensetzung mit Sicherheit auf eine Entstehung aus Schmelzfluss hinweist. Gestützt wird diese Anschauung des Weiteren noch dadurch, dass eigentliche Kontaktmetamorphische Bildungen sowohl vom indischen Festland als auch von Ceylon aus der Umgebung der Granulite beschrieben wurden, und dass zahlreiche pegmatitische Gänge diese Gesteine durchsetzen, deren eigenartige Beschaffenheit auf einen genetischen Zusammenhang mit den Granuliten selbst hinweist. Besonderes Interesse haben diese letzteren Bildungen dadurch, dass der Feldspath derselben einen eigenartigen Lichtschein hat und als Mondstein verarbeitet wird, während anderntheils aus der Massenhaftigkeit eigentlicher Pegmatitmineralien in den Edelsteinsanden auf die ungemein weite Verbreitung und grossartige Mannigfaltigkeit dieser Bildungen geschlossen werden kann.

In diesen massigen Granuliten nun setzen die Graphitgänge auf; das Streichen der Gänge soll im Allgemeinen radial zum Aufbau des Gebirges sein, an einzelnen Stellen scheint es aber ebenso wie das Einfallen stark zu wechseln. Durchaus unregelmässige Klüfte waren es, auf welchen der Graphit sich abgesetzt hat, bald zu grossen Taschen sich erweiternd, bald zu feinen Adersystemen sich zerschlagend, welches die Gesteine in allen Richtungen durchtrümert (siehe Fig. 27). Die mächtigsten Pockets mit einem Inhalt von vielen Tons des reinsten, ausserordentlich grobblättrigen Graphites sind bei den heutigen Graphitpreisen natürlich Werthobjecte ersten Ranges. In solchen Stellen trifft man ausser ungewöhnlich grossen, einheitlichen Platten von Graphit häufig Partien mit einer Andeutung radialen Gefüges, die leicht zu dreikantigen Stücken von der Form der Bucheckern zerfallen und die geschätztesten Sorten von Ceylongraphit darstellen.



Fig. 27.
Kleine Stufe von Pushena (1/4 natürl. Grösse) umgeben und durchtrümert von kleinen Graphitgängen mit bilateral symmetrischem Bau.

In der normalen Ausbildung der Gänge nähert sich die Struktur des Graphites mehr einer blättrig-stengligen bis stenglig-fasrigen, und zwar stehen die Stengel stets parallel unter einander und senkrecht auf den Salbändern des Ganges. Diese bezeichnende Gangstruktur lässt schon im Handstück an der Art des Auftretens des Graphites keinen Zweifel, und wenn vollends fremde Einschlüsse im Graphit sitzen, welche ringsum von radial gestellten Graphitaggregaten umwachsen sind und so den Eindruck



Fig. 28.
Ringelerz aus dem Graphit von Ragedara.

eigentlicher Ringelerze hervorbringen (siehe Fig. 28), dann ist die Erscheinungsweise eine so typische, wie man sie nur aus irgend einem der typischsten Erzgänge kennt. Die Graphitstengel schiessen von beiden Seiten aus auf dem Nebengestein an, sie können öfters eine Länge bis zu 20 cm erreichen und berühren sich entweder in der Mitte oder es legt sich zwischen dieselben ein Band von dichterem, weniger gesetzmässig struirtem Graphit, wodurch die bilateral symmetrische Structur des Ganges natürlich noch deutlicher hervortritt.

Der geradlinige Verlauf der Stengel ist in nicht seltenen Fällen bedeutend gestört, und man kann an den Biegungen und Verdrehungen, welche der bildsame Graphit erkennen lässt, in schönster Weise die Verschiebungen verfolgen, welche das Gebirge nach der Ablagerung des Graphites erlitten hat, wobei die mechanischen Kräfte innerhalb der Graphitgänge ihre Auslösung fanden und daher in der Struktur der Gesteine selbst keine Spur hinterlassen haben. Die Umbiegung der einzelnen Stengel geht oft bis zu einer vollständigen Auswalzung in dünne Fasern, die parallel zu der Richtung des Ganges verlaufen (vergl. Fig. 29), was namentlich dann eine mit der Struktur des

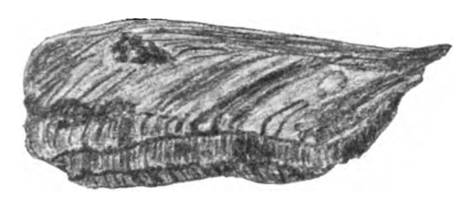


Fig. 29.
Schleifung und Stauchung eines Graphitganges von Humbuluwa (1/4 natürl. Grösse). Am Salband (oben) ist der in der Mitte des Ganges (im Bilde unten) noch vertical stehende Graphit zu parallelen Fasern ausgewalzt. Die Stufe ist in der Mitte des Ganges gebrochen.

Holzes überraschend ähnliche Beschaffenheit hervorbringt, wenn eine entgegenwirkende Stauchung eine feine Fältelung der Fasern hervorgebracht hat. Auf Ceylon sind allerdings solche Varietäten nicht gerade häufig, in dem berühmten Vorkommen von „sibirischem Graphit“ in den Batugolbergen bei Irkutsk aber stellen sie den häufigsten Typus dar und waren der Anlass, dass die Entstehung dieser Lagerstätte, welche in ihrem geologischen Auftreten auf das Vollkommenste mit den Ceyloner Vorkommnissen übereinstimmen dürfte, aus organischen Resten behauptet worden ist.

Endlich geht in dem Ceylongraphit bei noch stärkerer Verrutschung die Faserstruktur völlig verloren. Aeusserst feinschuppige, gleichmässig struirte Bildungen entwickeln sich so aus dem grossblättrigen Material, und was der Technik bis heute nicht möglich ist, die gleichmässige Zerkleinerung von Blättergraphit, sehen wir hier durch die natürlichen Processe der Gebirgsbewegung auf das Vollkommenste erreicht. Der Tiegelgraphit ist zu einem brauchbaren Bleistiftgraphit geworden. Die Verschiebung der Gänge findet entweder in der Mitte statt oder aber an den beiden Salbändern, und im letzteren Falle beobachtet man, wie die Verbiegung des Graphites auf beiden Seiten des Ganges in entgegengesetzter Richtung erfolgt.

Zahlreiche Mineralien, z. Th. in ungewöhnlich grossen Krystallen, finden wir in dem Graphit eingelagert, von welchen vor Allem Schwefelkies zu erwähnen ist, der bald in umfangreichen Butzen, bald in ringsum ausgebildeten Individuen erscheint. In feinerer Vertheilung fehlt das Mineral dem Ceylongraphit vollständig, was für seine hauptsächlichste Verwendung zu Schmelztiegeln von hohem Werthe ist. Viel allgemeiner verbreitet und für die genetischen Beziehungen von Wichtigkeit ist der Rutil, bald in grösseren Prismen, meist aber in mikroskopischer Vertheilung vorhanden.

Dazu kommen grosse Krystalle von Feldspath mit den Eigenschaften der Feldspathe im Granulite selbst, oft von Graphit durchtrümert und durch Graphit verkittet, Quarz in Knauern und in Krystallen, umfangreiche Tafeln von Biotit, die etwas zersetzt sind; hin und wieder findet man auch den Apatit, gleichfalls in ungewöhnlich grossen, im Bruch an den Spargelstein erinnernden Krystallen, und grosskörnige Aggregate von Kalkspath, in welchen öfters die prächtigsten Rosetten von Graphit sitzen. Endlich aber und in besonderer Menge sind Bruchstücke des Nebengesteins vorhanden, welche meist locker und mürbe sind und ein mattes, kaolinartiges Aussehen haben. An all diesen fremden Gemengtheilen ist der Graphit ringsum angeschossen, so dass diese Bildungen den Eindruck eigentlicher Ringelerze hervorbringen.

Wie schon erwähnt wurde, sind die Granulite Ceylons im Gegensatz zu den Gesteinen im früher beschriebenen Passauer Distrikte von ungewöhnlicher Frische, was bei oberflächlicher Betrachtung und nach den Schlüssen, welche für die Entstehung des Graphites in der bayerischen Lagerstätte aus der weitgehenden Umwandlung der Nebengesteine gezogen worden sind, auffallend erscheinen mag und auf eine abweichende Entstehung der Gänge Ceylons hinzuweisen scheint, wie auch die ganze Lagerungsform des Graphites in den beiden Gebieten so durchaus verschiedenartig ist.

Betrachten wir aber die Beschaffenheit der von der Graphitbildung nicht betroffenen Gneisse aus der Umgebung von Passau und vergleichen wir dieselbe mit den Granuliten Ceylons, so ist der Unterschied in der Struktur beider Vorkommnisse ein so bedeutender, dass die Erklärung der Verschiedenheit der Ausbildung beider Lagerstätten nicht mehr allzu schwer fällt. Im Passauer Gebiete sind es schiefrige, glimmerreiche Gesteine, welche in ihrem ganzen Gefüge zermalmt sind, so dass in denselben das Auf-

reissen von Klüften kaum möglich erscheint, während dagegen die innere Zerrüttung und Zertrümmerung des ganzen Gesteins den Agentien zahllose Wege öffnet, auf welchen sie in den innersten Kern desselben vordringen konnten, um in demselben ihre mineralbildende und mineralzerstörende Thätigkeit zu entfalten. Aber innerhalb dieser vollständig von Graphit durchsetzten und dabei zerstörten Gesteinsmassen, welche sich als echte Imprägnationslager zu erkennen geben, sind selbst wenig umfangreiche Gesteinspartien übrig geblieben, welche glimmerarm sind und von den Zermalmungen verschont blieben und in denen nicht nur die Imprägnation mit Graphit fehlt, sondern auch kaum eine Spur einer Umwandlung zu erkennen ist.

Auf Ceylon aber sind die Nebengesteine an sich sehr glimmerarm bis glimmerfrei, die Gesteine sind von mechanischen Kräften so gut wie unberührt und besitzen eine ausserordentlich feste und kompakte Struktur. Hier ist im Innern der Gesteine keine Möglichkeit vorhanden für die Zirkulation der graphitbildenden Agentien, und die Kontraktionsspalten, welche in der mächtigen Intrusivmasse bei ihrer Erkaltung einrissen, boten den Dämpfen oder Lösungen den einzigen Weg, auf welchem sie ihr Produkt absetzen konnten.

Dass aber auch auf Ceylon die Graphitbildung von Gesteinsumwandlungen intensivster Art begleitet war, darauf weist schon die lockere Beschaffenheit und das trübe Aussehen der Gesteinseinschlüsse im Graphit selbst hin. Und auch dort, wo ein Zerschlagen der mächtigeren Gänge in feine Adern stattfindet und das ganze Gestein von massenhaften Graphittrümern durchsetzt ist, beobachtet man dieselbe veränderte Beschaffenheit desselben, die man aber bei genauer Betrachtung auch allenthalben im direkten Nebengestein der Gänge, allerdings oft nur auf einen oder einige Millimeter Entfernung von der Gangfüllung beobachtet.

Makroskopisch sieht man dann an zahlreichen Stellen Bildungen von Nontronit, welche von den Passauer Vorkommnissen nicht zu unterscheiden sind. Man sieht ferner, dass ein Theil der Feldspathe völlig in weisse bis gelblichgrüne feinschuppige Aggregate aufgelöst ist, und bei mikroskopischer Betrachtung erkennt man, dass in erster Linie der Plagioklas, seltener auch der Orthoklas, zu einem Aggregat von Kaolin, glimmerartigen Mineralien oder Nontronit geworden ist, oder dass seine Spaltrisse von amorphen Partien durchzogen werden, die wahrscheinlich als Opal anzusehen sind. Kurzum, wir erkennen hier wieder die meisten der verschiedenartigen Zersetzungsprodukte der Passauer Gesteine, unter welchen als hauptsächlich typisch die Bildungen von Nontronit erscheinen, dieses wasserhaltigen Eisenoxydsilikates, welches, an sich ziemlich selten, als Neubildung in einem an Metalloxyden so armen Gestein auf Kosten des Feldspaths recht merkwürdig erscheint und die innige Verwandtschaft der Bildungen auf Ceylon mit denjenigen der Umgebung von Passau auf das Deutlichste demonstrirt.

Wenn man die Erscheinung unter dem Mikroskop genauer verfolgt, so beobachtet man, dass diejenigen Partien der Gesteine, welche solche Zersetzungen erkennen lassen, auch in ihren unveränderten Bestandtheilen zahlreiche Anzeichen einer inneren Zermalmung aufweisen und dass grössere Blättchen von Graphit, meist mit einer Hülle von Glimmer umgeben und begleitet von massenhaften Körnern von Rutil, von dem Gang aus in das Gestein eingedrungen sind. Solche mechanische und chemische Veränderungen sind aber nur an denjenigen Stellen in weiterem Maasse anzutreffen, wo die Gesteine selbst durch zahlreiche Spalten zerklüftet sind, während sonst nur die alleräusserste Gesteinslage beim Aufreissen der Kluft eine mechanische Veränderung erlitt und so das Eindringen der verändernden Agentien möglich machte.

Die ganze Art und Weise des Auftretens des Graphites in den Gängen auf Ceylon ist zunächst unvereinbar mit der Anschauung, dass es sich hier um umgewandelte Kohlen handelt, deren hochgradiges Stadium der Metamorphose durch irgend eine Ursache bedingt wäre. Die eigenartigen Strukturformen des Graphites mit ihrer holzfaserähnlichen Beschaffenheit, welche die Ursache solcher Theorien in früherer Zeit gewesen sind, lassen sich mit Sicherheit auf die Auswalzung der Graphitstengel durch mechanische Kräfte zurückführen. Abgesehen von der Art des geologischen Vorkommens weist schon jede einzelne Stufe von Graphit auf die Gangnatur der Bildung hin, welche bei der Betrachtung im Grossen nicht zweifelhaft scheinen kann. Es sind acht Gänge, welche in einem in seiner Zusammensetzung sehr wechselnden Tiefengestein aufsetzen und schon durch die Art ihres Vorkommens auf einen Zusammenhang mit vulkanischer Thätigkeit hinweisen.

Dieser Zusammenhang wird ein noch innigerer, wenn man einige Stufen aus den Graphitgruben von Ampe bei Ruwanwella auf Ceylon und namentlich einzelne Vorkommnisse aus den Gängen bei Tricon-



deroga im Staate NewYork, U. S. A., näher betrachtet. Im ersteren Gestein liegt eine in Granulit aufsetzende pegmatitartige Bildung vor, welche, wie das bei Pegmatit gewöhnlich ist, mit dem Nebengestein aufs Innigste verwachsen erscheint. In diesem Pegmatit, dessen Varietäten in anderen Stufen von demselben Fundort durch das Auftreten scharf umgrenzter, frischer und ziemlich grosser Biotittafeln (während bezeichnender Weise auch in den Pegmatiten der Muscovit fehlt) ausgezeichnet sind, haben die Stelle der letzteren ebenso grosse und gut begrenzte Graphitindividuen eingenommen, ohne dass irgend ein Anzeichen eine secundäre Entstehung derselben wahrscheinlich machen würde; richtungslos und ohne eine Spur einer Veränderung in ihrer Umgebung durchschneiden sie das grobkörnige Gestein. In den mir vorliegenden Stufen von Ticonderoga sind aufgewachsene Krystalle von Graphit auf Drusen eines Pegmatits vorhanden, welche sich durch die Art ihrer Verbindung mit den übrigen Mineralien der Druse als gleichzeitige Bildung mit denselben zu erkennen geben.

Eine zeitlich sehr innige Verbindung zwischen der Entstehung der Erstarrungsgesteine und derjenigen des Graphites wird dadurch in höchstem Maasse wahrscheinlich gemacht. Man könnte trotz alledem noch einen organischen Ursprung des Kohlenstoffs annehmen, welcher in diesen Gängen aufgehäuft ist, etwa in der Art, dass die vulkanischen Massen in der Tiefe mächtige Kohlenflötze angetroffen hätten, aus welchen die flüchtigen Substanzen herausdestillirt wären und zum Absatz des Graphites auf den Rissen des erkaltenden Gesteins geführt hätten. Abgesehen davon, dass eine solche Theorie überhaupt in der Luft steht, ist die Bildung des Ceylongraphites aus Kohlenwasserstoffen, welche doch wohl allein bei solchen Destillationen unter Luftabschluss angenommen werden können, durch die Begleiterscheinungen so gut wie ausgeschlossen. Hier so wenig wie im Passauer Gebiete können es reducirende Agentien gewesen sein, die den Absatz des Graphites herbeiführten, und die Bildungen von Nontronit und Rutil, welche an das Vorkommen des Graphites gebunden erscheinen, sind wohl auch hier wieder der Wegweiser zur Erkenntniss der graphitbildenden Processe. Mit allen Erscheinungen am besten stimmt auch für Ceylon die Theorie überein, dass vorwiegend Kohlenoxyd- und Cyanverbindungen enthaltende Dämpfe, in Zusammenhang mit der vulkanischen Thätigkeit und hervorgegangen aus dem in der Tiefe vorhandenen Magmabassin, in den Spalten des verfestigten Granulits emporstiegen und dort zur Bildung des Graphites geführt haben.

So sehen wir allenthalben, wo grössere Ablagerungen von Graphit vorhanden sind, ganz im Gegensatz zu allen bisherigen Anschauungen, dass dieses Mineral durch den Einfluss vulkanischer Thätigkeit entstanden ist, sei es, dass in dem Gefolge von intrusiven Processen eine secundäre Ablagerung des Minerals stattfand, wie es in den Imprägnationslagern des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges und in den Gängen auf Ceylon nachgewiesen werden konnte, sei es, dass durch kontactmetamorphische Einwirkung der Intrusivmassen auf kohlenführende Nebengesteine die Kohle in Graphit umgewandelt wurde, wie das in den alpinen Graphitlagerstätten der Fall ist. Nirgends aber konnte, wenigstens in den hier in Betracht gezogenen Vorkommnissen, die wohl alle typischen Lagerstätten umfassen dürften, ein langsamer allmählicher Uebergang von Kohle in Graphit beobachtet werden. Nicht lange Zeiträume, nicht die Einwirkung mechanischer Phänomene, nicht all die übrigen Faktoren, welche zur Stütze der regionalmetamorphischen Theorien erfunden worden sind, lassen in diesen Lagerstätten ihre langsame, gleichmässig wirkende Thätigkeit verfolgen, sondern vielmehr die plötzlich und wie mit einem Schlage wirkenden vulkanischen Processe sind es, deren Zeugen die Graphitlagerstätten darstellen. Wenn wir alle Beobachtungen zusammenfassen, welche die Untersuchung dieser Graphitlagerstätten zu machen gestatteten, so ist das wichtigste und gleichzeitig unzweifelhafte Resultat derselben, dass die bedeutenderen Vorkommnisse von Graphit, welche wir kennen, durchaus nicht die ältesten Aequivalente der Kohlenlager der fossilführenden Formationen darstellen und so nicht als Beweis für die Anschauung dienen können, dass in den ältesten Perioden der Erdbildung schon organische Wesen auf unserer Erde vorhanden waren. Die gesetzmässige Reihe, welche von Lignit und Braunkohle der jüngsten Sedimente, durch Steinkohlen zu Anthracit und schliesslich zu dem sogenannten Schungit in den ältesten, versteinerungsführenden Formationen hinüberleitet, hat hier ihre Grenze und der Uebergang von Kohle in Graphit ist nur unter Verhältnissen zu verfolgen, welche einen momentanen energischen Eingriff in die gesammte Konstitution der Gesteine bezeichnen.

München, April 1900.

Die Wasserversorgung der Stadt Wismar.

Von
Prof. E. Geinitz in Rostock.

Die Stadt Wismar wird bisher durch Zuleitung von einer Sammelbrunnenanlage bei Metelsdorf, 5,8 km südwestlich der Stadt, mit Wasser versorgt. Die Anlage liefert 19 bis 22 Secundenliter; zur Entfernung des Eisengehaltes ist eine Enteisenungsanlage in die Leitung zur Stadt eingeschaltet, nach deren Passirung das Wasser als ein gutes Gebrauchswasser in den Wasser-Thurm gehoben wird.

Die Bedürfnisse der Stadt überschreiten aber seit Jahren die vorhandene Wassermenge und es macht sich der Wassermangel auf das unangenehmste fühlbar. Es hat dies wohl seinen Grund mit darin, dass zahlreiche gewerbliche Anlagen, sowie die Eisenbahn und die Schiffe des Hafens an dem Verbrauch Theil nehmen; Wasseruhren sind nicht eingeführt. Der Verbrauch ist pro Tag und Kopf der Bevölkerung 108 Liter.

Es wurden deshalb weitere Nachforschungen angestellt zur Ermittelung reicherer Grundwasservorräthe. In grösserer Entfernung von der Stadt wurde bei Scharfstorf reichliches Wasser gefunden, während die nähere Umgebung von Wismar als für Wassergewinnungszwecke ziemlich werthlos erklärt wurde.

Im Januar 1899 erging dann an mich die Aufforderung, mich über die Wasserverhältnisse Wismars zu äussern. Aus den mir damals zur Verfügung stehenden Beobachtungen ergab sich folgendes:

Der Boden der Stadt Wismar ist, soweit er nicht von Alluvialmassen gebildet wird, Diluvialthon; derselbe tritt auch westlich und nordöstlich der Stadt (in mehreren Ziegeleigruben) zu Tage.

Wie alle Diluvialthone, ist er häufig von Feinsand begleitet, welcher sowohl über, als unter ihm lagert. Bei dem Ansteigen des Thonlagers von Wismar nach NO tritt dort deshalb theils Thon, theils Feinsand auf. Bewegt man sich weiter in die Höhe, so sieht man eine jene geschichteten Diluvialablagerungen bedeckende Masse von Geschiebelehm resp. lehmigem Geschiebesand, z. Th. mit Kies in ihren unteren Partien.

Je nach der späteren Ummodellirung des Geländes durch die Erosionsthätigkeit des Wassers ist auf den Kuppen eine Lehmdecke vorhanden oder bis auf den Sand weggewaschen; an den Gehängen trifft man den Sand und im Thale auch wohl den Thon.

Sind die Schichten geneigt, wie es hier der Fall ist, so fliesst auf dem Thon, also in dem vorhandenen Sand oder Kies zwischen Geschiebelehm und Thon, Grundwasser, welches in den angeschnittenen tieferen Geländetheilen als Quellen oder in Versumpfungen auftritt oder welches die verhältnissmässig flachen Brunnen speist. In dem Bahneinschnitt bei Hornstorf ist es blosgelegt und fliesst dauernd (in dem Einschnitt erkennt man durch die starke Wasserbewegung und Rutschung von SO her, dass die Schichten nach westlicher Richtung hin geneigt sind).

Das reichlich in diesen Schichten vorhandene Wasser gehört also einem oberen Horizont an.

Unter dem Thon (resp. Geschiebelehm und Thon) tritt in dem Brunnen von Station Kalsow eine neue Sandschicht auf, die hier Wasser führt.

Nach allen Aufschlüssen scheint östlich der Stadt die besprochene Schichtenfolge nach WSW oder SW, also nach Wismar hin geneigt zu sein.

Die verschiedenen Bohraufschlüsse im S und SW der Stadt haben ähnliche Verhältnisse ergeben. In Metelsdorf und Scharfstorf ist mehrfach zwischen Geschiebelehm und Thon der obere wasserführende Sandhorizont nachgewiesen, die Hauptwassermenge aber liefert der tiefere Horizont unter dem Thon, wo ein Grundwasserstrom nachgewiesen wurde, der hier in der Richtung nach ONO fliesst. Die Schichten verlaufen natürlich nicht als ebene Platten, sondern zeigen vielfach wellenförmige Auf- und Niederbiegungen, z. Th. sind die Sandschichten auch mächtig angeschwollen, z. Th. keilen sie sich aus.

Man kann also annehmen, dass die geschichteten unteren Diluvialablagerungen in Form einer Mulde eine Neigung nach der Wismarschen Bucht hin haben: also von SSW (Scharfstorf-Metelsdorf) nach NNO (Wismar) und von NO (Hornstorf) nach SW (Wismar).

Wenn also nachgewiesen ist, dass von S und NO die Schichten nach Wismar hin einfallen, so folgt daraus, dass die Grundwasserströme — so mannigfaltig im Einzelnen ihre Schichten auch gebogen sein mögen und so vielfach verzweigt ihre Nebenäste auch verlaufen mögen — auch dorthin fliessen, dort also die Summe aller Grundwassermengen sich vereinigt, während die Wasserfassung bei Metelsdorf nur einen Theil gewinnt, und zwar den oberen Theil des wasserführenden Gebietes, welches in der Nähe der Endmoräne seinen Anfang hat.

Man wird also bei der Stadt selbst in einer gewissen Tiefe alles Sammelwasser des tieferen Horizontes erhalten und zwar unter dem Druck der von dem höher gelegenen Terrain stammenden Mengen. Das Grundwasser dieser Schicht wird daher artesischen Charakter zeigen, es wird unter starkem Druck auftreten und vielleicht nach Erbohrung der Thondecke über Flur aufspringen.

Ueber die Tiefe, in welcher diese zweite Grundwasserschicht zu erwarten ist, giebt folgende Ueberlegung Auskunft: Verbindet man die Oberkanten des zweiten Horizontes von Scharfstorf, Metelsdorf über Papiermühle nach Wismar, so zeigt die Linie eine ziemlich gleichmässige Neigung und würde am Mühlenteich in ca. 20—50 m Tiefe liegen. Mit mathematischer Genauigkeit ist die Tiefe deshalb nicht anzugeben, weil die Schichten in ihrem Verlauf nie genauen Ebenen gleichen, sondern im Detail noch verschieden gebogen sind.

Als nächstliegenden Versuch empfahl ich somit, bei Wismar selbst, südöstlich vor der Stadt, eine Tiefbohrung vorzunehmen, welche bis in den zweiten Grundwasserhorizont (eventuell auch unter denselben) gehen sollte.

Hierauf wurden im Jahre 1899 12 Tiefbohrungen bei Wismar durchgeführt, deren Resultate die oben skizzirte Annahme glänzend bestätigten, wenn sie auch im Einzelnen vielfache Ueberraschungen mit sich brachten. Ausführlich sind die Verhältnisse in „Mittheilungen aus der Gr. Meckl. Geol. Landesanstalt" XL, Rostock 1900, dargestellt.

Bohrlöcher I bis III, unmittelbar bei der Stadt, am Turnplatz, ergaben:

I. Unter Geschiebelehm, Sand, Thon und thonigem Kies in 21,5—30,5 m Tiefe grober Kies, dessen Wasser zuletzt die Spiegellage von + 3,31 NN. einnahm (d. i. 7 m unter Terrain). Darunter folgt sandiger Geschiebemergel und Kies und bei 36 m Tiefe 2 m miocäner Glimmersand, dann Diluvialgrand mit Tertiär vermischt bis 52 m, darauf miocäne Alaunerde und von 78—86 m Oligocänthon.

II. 14 m Thon und Geschiebemergel, 5,5 m Sand ohne Wasser, 9,5 m Geschiebemergel, 3,2 m (in 29—32,2 m Tiefe) Kies, dessen Wasser bis + 1,57 NN steigt, 1 m Geschiebemergel und 6,3 m Kies, mit Wasser + 1,9, später + 2,1 m NN. aufsteigend. Zuletzt folgte Localmoräne resp. unreines Miocän. Nach Einsetzen des Filters, welches beide Horizonte fasste, stieg das Wasser auf + 3,379 NN., über Flur abfliessend.

III. Unter Wechsel von Thon und Geschiebemergel bei 18,5—20,5 m Tiefe Sand, darunter schon miocäner Glimmersand. Der Wasserspiegel stellte sich auf + 3,289 NN. Die Spiegelmessungen ergaben ein schwaches Gefälle von 1 : 1300 nach N resp. NNW.

Dauerpumpversuche in II lieferten 3,66 Cubikmeter pro Stunde.

Diese drei ersten Bohrungen ergaben zwar sehr wechselnde geologische Verhältnisse, aber eine fast überraschende Bestätigung der früheren Voraussetzung, als ihre Profile in die zuerst gefertigte Skizze nachgetragen wurden. Allerdings erschienen die Ergebnisse bezüglich der Wassermengen für die hohen Ansprüche eines Wasserwerkes nicht befriedigend. Es wurden deshalb südwestlich der Stadt 4 weitere Bohrungen vorgeschlagen:

Ihre Resultate waren glänzend, wenn auch wieder reich an Ueberraschungen:

IV. Nach einem oberen Sand-Horizont in 9,3—11,2 m, welcher Wasser bis Flurhöhe aufsteigen lässt, traf man in 17,2—17,75 Kies mit artesischem Wasser, ca. 4 m über Flur aufsteigend, darunter in häufigem Wechsel Kies mit dünnen thonigen Einlagerungen bis 28 m. Der untere diluviale Geschiebemergel wurde nicht durchstossen. Das in 17,2—20,4 m Tiefe eingesetzte Filter liefert trotz der engeren Rohre dauernden Wasserauslauf zu 36000 Liter pro Tag gemessen (das auch ausserhalb des Steigrohres ziemlich beträchtlich über Flur austretende Wasser nicht mitgerechnet).

V. In 14,5 m Tiefe wurde artesisches Wasser angetroffen. Von hier bis über 67 m folgt feiner grauer Diluvialsand, bisweilen schärfer werdend, einige dünne Thonbänke und von 54—60 m auch einige Kiesschichten enthaltend; seine untere Grenze ist nicht ermittelt. Das Wasser fliesst auch hier unter hohem Druck aus.

VI. Hier hat die Thondecke eine unerwartete Mächtigkeit; sie reicht bis 29 m Tiefe. Darunter folgt feiner Sand, der bis 48,2 m erbohrt wurde. Auch hier zeigte sich ein starker Auftrieb; die Spiegellage stellte sich zuletzt auf + 8,73 NN. ein.

VII. Nach 15 m traf man auf Kies und Sand (bis 32 m erbohrt), aus welchem Wasser 5 m über Flur aufstieg.

Anfang Oktober hatten die Wassermessungen dieser Stellen ihren Abschluss gefunden. Die Höhe des natürlichen Spiegels nach Einbringen der Filter war

in IV = + 8,10 m NN.,
„ V = + 8,42 „ „
„ VI = + 8,55 „ „
„ VII = + 7,86 „ „

Ein zweitägiger Pumpversuch in VII ergab 6,46 sl + 2,9 sl Nebenwasser, also 9,36 Liter pr. Secunde!

Seit Oktober laufen die 3 Bohrlöcher IV, V und VII etwa 0,5 m über Flur frei aus und liefern nach wiederholten Messungen unverändert:

IV = 0,78 sl,
V = 10,42 „
VII = 2,80 „
Summa 14 sl = 50,4 cbm pr. Stunde.

Es laufen also jetzt aus den 3 Bohrlöchern 18,5 sl frei aus, fast dasselbe Quantum wie Metelsdorf mit seinen 19,5 sl giebt!

Schon allein bei V ist so viel Wasser im Untergrund, dass von da mit einem weiteren Rohre der ganze Bedarf der Stadt zu decken wäre.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist die Temperaturdifferenz der Wässer: Es zeigte nämlich (z. B. am 21. Nov. 99):

IV und V: 10,3° C., dagegen
VII: 9,8° C.

Die Aufgabe, genügendes Wasser nachzuweisen, wäre somit nach diesen Ergebnissen befriedigend gelöst gewesen. Es hatte sich ergeben, dass in diesem Bezirk ein sehr wasserreicher, vielleicht sich mehrfach in zwei Horizonte zertheilender, wahrscheinlich aus S resp. SSO fliessender Grundwasserstrom verläuft. Seine Decke zeigt nicht so einfache Verhältnisse, wie der Strom selbst, sondern baucht sich zuweilen tief nach unten aus; seine Unterkante ist nicht sicher bestimmt.

Leider erwies sich aber die Qualität des Wassers nicht an allen Orten einwandsfrei. Es zeigte sich nämlich an mehreren Stellen ein so erheblicher Chlor-(Kochsalz)-Gehalt (IV enthält 330 mg Chlor pro Liter, V und VII 420), dass man zu einer directen Wasserversorgung von hier aus zunächst nicht anrathen konnte.

Es wurde nun beschlossen, noch einige weitere Bohrungen vorzunehmen, um an geeigneteren Stellen den vermuthlich von Süden kommenden Strom mit reinem Wasser zu finden.

Nach den inzwischen von Herrn Kammeringenieur Dolberg auf Grund der Spiegellagen in den erschlossenen Wasserstellen construirten Curven der Oberfläche des Grundwasserstromes war für jeden Punkt mit ziemlicher Sicherheit vorauszusagen, in welcher Tiefe etwa das Wasser getroffen resp. wenigstens bis zu welcher Höhe das Wasser aufsteigen werde, wenn es überhaupt angetroffen werden würde. Da diese Curven, die natürlich nur erst eine vorläufige Anschauung geben konnten, den jetzigen Niederungen zu folgen schienen, wurden in der Richtung von VII über IV nach Osten, in dem unteren Theile des Wallensteingrabens zwei Bohrlöcher angesetzt.

VIII hat drei wasserführende Sandhorizonte. Aus der Tiefe von 11,5—24,4 m stieg Wasser 2 m über Flur. Ein tieferer Horizont liegt zwischen 37,9 und 42,2, dessen Wasser 2,5 über Flur stieg. Zuletzt wurde nochmals wasserhaltiger Sand von 44,3—49 m getroffen.

Die Spiegellage stellte sich auf + 7,17 NN. ein.

Sehr wichtig ist die Differenz des Salzgehaltes:

Wasser der oberen Schicht enthält 208,656 mg Chlor,

Wasser der mittleren Schicht enthält nur 90,804 mg Chlor.

IX. Unter 9,3 m Thon wurde Sand bis 19 m Tiefe nachgewiesen, dessen Wasser unter hohem Druck aufstieg, nachdem es über Nacht die angebohrte Decke durchbrochen und den Bohrplatz überschwemmt hatte; mehrfach wurde beim Bohren starker Sandauftrieb beobachtet.

Die Spiegellage wurde später zu + 8,03 bestimmt. Aber auch hier tritt Nebenwasser auf, so dass diese Lage als ein Minimum angesehen werden kann. Das Wasser enthielt nur 28,184 mg Chlor.

Beim Eintragen dieser beiden Profile ergab sich wieder eine vollkommene Uebereinstimmung mit dem früheren Idealprofil.

Ein weiteres Bohrloch wurde nun westlich von IX bei Viereggenhof, nahe dem Laufe des Wallensteingrabens angesetzt, in der Hoffnung, hier reines Wesser zu finden. Dasselbe traf erst nach 35,2 m Geschiebemergel thonigen Kies und Sand und bei 37 m schon Tertiärsand.

Das 0,4 m über Flur steigende Wasser ergab nur 27 mg Chlor.

In der Umgebung von X wird sich gut eine hinreichende Wassermenge gewinnen lassen.

Bohrloch XI, westlich von VII gelegen, zeigte unter 5 m Thon Diluvialsand, aus dem von 13 bis 21 m Tiefe Wasser stark auftrieb, mit 29 mg Chlor und Spiegellage + 7,94 NN.

Schliesslich wurde noch ein Bohrloch XII in der Niederung westlich von X niedergebracht, da dort die Spiegellage am höchsten steht und in der Nähe ein Anschluss an die vorhandene Metelsdorfer Leitung möglich sein würde. Hier fanden sich drei Wasserhorizonte:

1. Aus 48 m Tiefe Wasser 0,5 unter Flur mit starkem Auftrieb.
2. Der Sand von 34,36—37,47 m ergab im Bohrloch bis 2,5 u. Fl. aufsteigendes Wasser mit 4 m Sandauftrieb. Nach Einsetzen des 3 m langen Filters erhob es sich am 20. Januar zu 1,33 m ü. Fl. = + 10,75 NN.
3. Das Wasser aus dem oberen Horizont, 13,2—16 m Tiefe, ergab ebenfalls ein befriedigendes Resultat. Die natürliche Steighöhe ist 11,08 NN. Die Pumpergiebigkeit war

1,55 sl bei 4 m Absenkung unter Flur.
Chorgehalt 20 mg.

Der Tertiäruntergrund ist hier in 52 m Tiefe = — 42,6 NN. noch nicht angetroffen, während er in dem benachbarten X bis — 27,25 herauftritt.

Durch Verbindung der betr. Bohrprofile erhält man ein Querprofil der Grundwasser führenden Schichten, in dem die hier nachgewiesene Breite des Grundwasserstromes 3 Kilometer beträgt; es zeigt sich auch hier, dass man einen Grundwasserstrom sich nicht als einen engbeschränkten Thallauf vorstellen darf, sondern als eine sehr breite Wasserfläche, dass man besser von einer „Grundwasserschicht“ sprechen würde.

Die Decke des artesischen Wasserlagers ist hier zunächst eine sehr gleichmässig ausgebreitete, schwach nach SO geneigte Schicht

von Diluvialthon. Die Thondecke zeigt in ihrer plattenförmigen Lagerung keine Wiederspiegelung des Details in den oberflächlichen Erosionsformen. An diese Thonschicht schliesst sich nach unten eine Bank von grauem, meist steinarmem Geschiebemergel an, im Allgemeinen mit derselben Neigung nach SO, und zwar von SO nach SW sich verjüngend. Im W schliesst sich der Geschiebemergel unmittelbar an den Thon an, z. Th. wohl in ihn übergehend, weiter nach O schiebt sich zwischen beide eine Sandschicht ein, deren Mächtigkeit im O beträchtlich anschwillt. An der unteren Grenze des Geschiebemergels hat sich im O eine weitere Sandschicht eingeschaltet, die sich westlich auskeilt.

Verfolgt man diese Geschiebemergelbank im Profile, besonders mit der sie trennenden Sandschicht, so erhält man den Eindruck eines flachen Muldenflügels, die Gesammtdecke senkt sich nach O zur Niederung des oberflächlichen Wallensteingrabens.

Die wasserführenden Schichten werden von Diluvialsand gebildet, mit wechselnder petrographischer Beschaffenheit.

Im westlichen Theil des Feldes ist nur eine einzige, ununterbrochene Sandablagerung bekannt, nach O hin treten dagegen mehrere Sandschichten auf, getrennt durch Geschiebemergel, so dass man dort drei verschiedene Horizonte fand. Dieselben werden wahrscheinlich weiter oberhalb (durch Auskeilen der trennenden Geschiebemergelbänke) mit einander in Verbindung stehen.

Das Liegende des Grundwasserstroms ist in diesem Querprofil nirgends erreicht. Die Mächtigkeit des unteren Sandes beträgt über 52,5 m, der Boden ist also hier in — 65 m NN. noch nicht erreicht. Aus einigen der anderen Bohrprofile geht aber hervor, dass die Mächtigkeit des Sandes sehr schwankend ist.

Ein anderes, 2,3 Kilometer langes Querprofil erhält man durch Verbindung von XII und VIII. In auffälliger Einfachheit verlaufen hier ebenfalls die Schichten, welche in beiden Bohrlöchern fast völlig übereinstimmen, mit schwacher Neigung von W nach O. Dieses Bild der Einfachheit wird allerdings gestört, wenn wir den Befund des nur 300 m südlich von der Profillinie gelegenen Bohrloches X eintragen würden. In X ragt eine Kuppe von Tertiär bis zu — 27,25 NN. auf. Ob sie nach N wieder einschiesst, oder nach N weiter reicht und vielleicht einen nordöstlich verlaufenden Rücken bildet, ist aus den vorliegenden Daten nicht zu ermitteln.

Aus einem construirten Längenprofil ergab sich folgendes:

An drei Punkten, nämlich in I, III und X (und vielleicht noch in II) hat man das Liegende des Diluviums gefunden. Dasselbe gehört zum Tertiär und zwar zum marinen Miocän, welches von Oligocän unterteuft wird.

Die tertiären Sande sind z. Th. auch wasserführend. Da zwischen ihnen und dem überlagernden Diluvialsand keine thonige Grenzschicht vorkommt, gehören sie, wenigstens in ihren oberen Theilen, mit zu dem Behälter der Grundwasserschicht.

Die Lage der Oberkante des Tertiärsandes ist ziemlich eigenthümlich. In X: — 27,25, I: — 25,7, III: — 16,2: (II: ? — 37). Eine einfache gradlinige Verbindung dieser Tiefenlagen würde aber ein falsches Bild von der Oberfläche des tertiären Untergrundes geben; die zwischengelegenen Punkte ergeben z. Th. bis in bedeutende Tiefen nur Diluvialsand. Offenbar ist die Oberfläche des sandigen Tertiärs von den diluvialen, dem vorrückenden Eisrande entströmenden Gewässern (und eventuell später auch von dem Eise selbst) stark angegriffen worden. Wir sehen hier eine muldenförmig erodirte Oberfläche des Tertiärs; die Erosionstiefen sind von den diluvialen Sanden ausgefüllt und mehr oder weniger eingeebnet. Nach einer anderen Erklärung könnte man sich die Senke auch als einen Grabeneinbruch vorstellen, durch Dislocationen entstanden; dadurch wäre auch der hohe Salzgehalt jenes „Grabens“ erklärt, indem Soole aus dem tieferen Untergrund längs der Spalten in den Diluvialsand aufsteigen könnte.

Nach Ausfüllung der Erosionstiefen mit den Sanden erfolgte die Bedeckung mit Geschiebemergel, in welchen die Sande mehrfach noch als Zwischenschichten eingreifen. Auch die Mächtigkeit des Geschiebemergels ist sehr wechselnd. Unmittelbar auf den Geschiebemergel, die Grundmoräne des Eises, folgt nun die Decke von Thon. Aber auch hier treten viele Modificationen ein: Der Thon ersetzt den Geschiebemergel oder ist deutlich von ihm geschieden, oder sogar durch eine Sandschicht von ihm getrennt. Die Verhältnisse liegen so, dass Thon und Geschiebemergel zusammen die überdeckende Platte der Grundwasserschichten bilden.

Die Betrachtung der Profile zeigt, dass das Bett des Grundwasserstroms aus feinem tertiären Glimmersand besteht, dessen Oberkante von X nach NO hin zu einer

muldenartigen Vertiefung verläuft und sich bei I, III zu einer Kuppe oder Schwelle wieder erhebt, um von da von Neuem nach N O einzufallen. Die eigentliche Grundwasserschicht besteht aus Diluvialsanden, welche die genannten Vertiefungen ausfüllen und in dünnem Schichtenzusammenhang über jene Kuppen hinweglaufen, nach oben sich mehrfach in eine der Geschiebemergeldecke eingeschaltete, häufig kiesige Zwischenschicht zerschlagend. Diese meist feinen Sande, denen bisweilen dünne Thonbänke eingelagert sind, stehen alle untereinander in Zusammenhang, können also alle wasserführend sein. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 2 und 52,5 m. Die Decke wird von Unter-Geschiebemergel und Thon gebildet, die verschiedenartig in einander eingreifen, z. Th. auch sandige Zwischenschichten aufnehmend. Diese mächtige Decke erscheint ziemlich gleichförmig gelagert; in ihren Profilen scheinen sich weder die Formen des Untergrundes, noch der Tagesoberfläche wiederzuspiegeln; nur ganz im Grossen und undeutlich scheinen wellige Biegungen der Decke den oberflächlichen Depressionen zu entsprechen.

Dieser Befund scheint in Widerspruch zu stehen mit den Erfahrungen bezügl. der Höhe der Spiegellagen des Grundwassers.

Eine Construction der Spiegellagen-Curven scheint anzudeuten, dass die Spiegelcurven des Grundwassers trotz der erheblichen Unregelmässigkeit der Deckschichten, was Richtung und Gefälle betrifft, sich eng an die Oberflächengestaltung anschliessen, dass Thäler und Niederungen einen bedeutenden Einfluss auf den Verlauf der Curven haben.

Die Grundwassercurven, ebenso wie die eigenartigen Verhältnisse des Salzgehaltes lehren, dass die Grundwasserschicht wohl aus mehreren Einzeltheilen zusammengesetzt ist, die sich etwa wie Flussarme resp. Nebenflüsse verhalten, die aber sämmtlich durch einen einheitlichen Wasserspiegel verbunden sind (wie benachbarte Flüsse, welche durch Ueberschwemmung ein einziges Inundationsgebiet bilden).

Die Spiegellagen des Längenprofiles zeigen verschiedene Gefälle, nämlich im S etwa von 1 : 100, weiter nach Wismar von 1 : 500.

Der Abfluss des Grundwassers scheint östlich von Wismar zu verlaufen. Der Ausfluss liegt wohl nicht fern in der Ostsee und zwar an der Stelle, wo die See oder wo die Alluvialablagerungen bis etwa 10—15 m Tiefe reichen, also die obere Decke durchgeschnitten haben. Da die Alluvialmassen am Mühlteich östlich der Stadt nirgends die Mächtigkeit von 5 bis 7 m überschreiten, so läuft der Grundwasserstrom unter dem Mühlteich weg, geschützt noch durch die Thondecke.

Die Nähe der Ausmündungsstelle macht sich auch in dem Umstand geltend, dass in einigen Brunnen bei Hochwasser der See auch das Wasser der Brunnen steigt, bei gleichzeitiger Versalzung des Wassers. Es ist dies auf Stauung des zufliessenden Grundwassers zurückzuführen. Dass auch von der See her, oder vielmehr von den bei Wismar nachgewiesenen marinen Ablagerungen der Litorinasee, der Salzgehalt in den Diluvialsanden (durch Diffusion) stammt, ist unwahrscheinlich.

Zur interimistischen Abhülfe des Wassermangels wird jetzt von dem südlich vor der Stadt gelegenen Bohrloch V Wasser zu der Metelsdorfer Leitung zugeführt und zwar nach erfolgter Enteisenung und in dem Verhältniss von 1 Theil des salzreicheren artesischen Wassers auf 2 Theile des Metelsdorfer Leitungswassers. —

Die Bohrarbeiten bei Wismar haben von Neuem mehrere Gesichtspunkte ergeben, die für die Praxis der Wasserbohrungen wiederholt der Beachtung empfohlen werden sollten:

Eine geologische Erforschung und Begutachtung des Terrains ist die erste Vorbedingung für eine planmässige Arbeit.

Zuverlässige Probeentnahme und Profilaufnahme ist durchaus nothwendig.

Theilprofile können in scheinbarem direct gegentheiligen Widerspruch stehen mit der sich aus den geologischen Beobachtungen ergebenden Annahmen über den Schichtenbau. Erst auf weitere Entfernung ausgedehnte Bohrversuche werden die wahren Verhältnisse sicherstellen.

Man lasse sich nicht abschrecken, wenn es scheint als fände man kein Wasser, sondern bohre tiefer.

Die ersten Beobachtungen über das Aufsteigen und Quantum des Wassers sind oft trügerisch, sichere Resultate erhält man erst nach Einsetzen von genügend grossen Filtern. Weite Rohre sind jedenfalls vorzuziehen. Längere Wasserstandsbeobachtungen, Vergleiche der benachbarten Bohrlöcher, Beobachtung der Absenkung werden erst nach einiger Zeit die wahren Verhältnisse erkennen lassen.

Leider wird sehr häufig der Fehler gemacht, dass man diese Gesichtspunkte ausser Acht lässt, vor der Zeit verzagt und dann unnöthiges Geld ausgegeben hat, ohne den vielleicht möglichen Erfolg zu erzielen.

Referate.

Die Diamantfelder an den grossen Seeen. (W. H. Hobbs; The Journal of Geology, Bd. VII, Nummer 4. Chicago, Mai—Juni 1899.)

Ab und zu werden im Gebiete der grossen Seeen von Nordamerika Diamanten in den glacialen Ablagerungen entdeckt, über deren Herkunft man nichts Sicheres weiss. Ueber diese Edelsteine — man kennt im Ganzen 17 grössere und eine Menge von mikroskopischer Kleinheit — veröffentlicht Hobbs einen längeren Aufsatz an der oben genannten Stelle.

Im Jahre 1898 fand man bei Waukesha, Wisconsin, zwei den afrikanischen Edelsteinen gleichende Diamanten. Wenige Jahre später wurden im Bett des Plum Creek, Rock Elm Township, Pierce County, Wisconsin ungefähr 10 Edelsteine von $^1/_2$ bis 2 Karat Gewicht entdeckt, neben einer grossen Anzahl von mikroskopischer Grösse. Sie fanden sich neben Granat, Gold und Platin im wohlgeschichteten Sande und waren farblos, oder bläulich oder leicht gelblich. Im Jahre 1893 folgte der Fund eines weissen Diamanten von $3^7/_8$ Karat, ungefähr 12 engl. Meilen von Madison. Ein gelber Diamant von mehr als 15 Karat Gewicht wurde 1876 bei Eagle, in der Nähe von Waukesha, Wisconsin, entdeckt und ein noch schwererer von $21^1/_4$ Karat im Jahre 1886 in der Stadt Kohlsville. Im Jahre 1894 fand man einen Stein von 11 Karat bei Dowagiac, Cass County, Michigan, ebenfalls in glacialen Schichten und zwei Jahre später einen solchen von $6^1/_2$ Karat bei Saukville, Ozaukee County, Wisconsin. Ausser diesen wurden noch einige Diamantfunde bekannt, so dass man also im Ganzen 17 aus den glacialen Schichten ans Tageslicht förderte.

Das Gebiet, auf dem bis jetzt Diamanten vorgekommen sind, ist fast 600 engl. Meilen lang und 200 engl. Meilen breit bei nordwestlicher Erstreckung. Sechs von den acht Hauptfundpunkten liegen in der Mitte des fraglichen Districtes rings um die Stadt Milwaukee. Da die Steine in glacialen Ablagerungen gefunden worden sind, müssen sie durch die Thätigkeit des Eises in ihre secundäre Lagerstätte gekommen sein. Zur Aufsuchung ihres Muttergesteins wird man deshalb gut thun, nach N der Bewegungsrichtung des Eisstromes zu folgen. Im Gebiete der Vereinigten Staaten sind eine Fülle von Beobachtungen vorhanden, welche uns in den Stand setzen, die Bewegungsrichtung des Inlandeises an fast jedem Punkte zu bestimmen. Im Gebiete südöstlich von der James Bay (südlicher Theil der Hudson Bay), sind Untersuchungen in dieser Richtung angestellt worden, die indessen noch der Veröffentlichung harren. Aus der Gegend südwestlich und westlich von der James Bay, welche für die Herkunft der Diamanten ebenfalls grosses Interesse besitzt, sind leider keine zuverlässigen Beobachtungen vorhanden. Hier dürfte man indessen Gletscherschliffe finden, welche verschiedenen Vergletscherungen angehören und den Beweis liefern, dass sowohl der Keewatin als der Labrador-Eisstrom das Gebiet passirt hat.

Hobbs hat nun die Bewegungsrichtung des Eises an den verschiedenen Stellen, wo Gletscherschliffe zu beobachten sind, ebenso wie die Diamantfundpunkte aufgetragen und findet, dass alle, mit Ausnahme der Plum Creek-Localität auf den Endmoränen der letzten Vereisung liegen; der Fundpunkt im Plum Creek befindet sich ebenfalls sehr nahe an einer Endmoräne. Es ist ausserdem bemerkenswerth, dass alle bis auf den Dowagiac-Diamanten in der südlichsten Endmoräne der letzten Vereisung gefunden wurden; die Endmoräne, welche durch den Dowagiac-Fundpunkt geht, bezeichnet dagegen eine spätere Rückzugsetappe der letzten Vereisung.

Die primäre Diamantenlagerstätte muss ohne Frage nördlich von den Seeen in Canada liegen. Man ist gezwungen anzunehmen, dass die Edelsteine beim Beginn der zweiten Vereisung vom Eis ergriffen, nach S transportirt und bei dem südlichsten Stillstande des Gletschers in der äussersten Endmoräne abgesetzt wurden. Professor T. C. Chamberlin giebt zwei Möglichkeiten zu. Die erste ist die, dass die Diamanten aus ihrem Muttergestein in präglacialer Zeit herausgelöst und in den Thälern in der Nähe ihres Ursprungsortes angehäuft wurden. Die erste Vergletscherung wirkte nicht genügend abrasirend, um die diamantführenden Flusskiese vollständig in Bewegung zu setzen; und wenn das auch wenigstens theilweise geschah, so kommen die Ablagerungen der ersten Vereisung doch zu selten an die Tagesoberfläche, als dass die Wahrscheinlichkeit, in ihnen Diamanten zu finden, gross wäre. Die zweite nothwendige Annahme erfordert eine grössere Interglacialzeit zwischen den beiden Vereisungen, damit das jetzt diamantführende Gestein zerstört und die losen Diamanten vom zweiten Eisstrome transportirt und in der Endmoräne derselben abgesetzt werden konnten.

Es fragt sich nun, ob alle im Gebiete

der Seeen aufgefundenen Diamanten aus ein und derselben primären Lagerstätte stammen. Da die Krystallformen der Steine von Oregon, Eagle und Kohlsville ähnlich sind, und die Fundpunkte in einer verhältnissmässig schmalen Zone, nämlich in dem Endmoränenbogen der Green Bay-Gletscherzunge liegen, dürfte diese Frage für diese Steine zu bejahen sein. Die primäre Lagerstätte liegt entweder auf der Mittellinie der Gletscherzunge oder noch nördlicher. Ebenso kann man annehmen, dass die Edelsteine von Saukville, Burlington und Dowagiac ein und derselben primären Lagerstätte angehören; sie wurden nämlich auf dem Endmoränenbogen der Lake Michigan - Eiszunge gefunden, welcher östlich an den Green Bay - Endmoränenbogen anstösst. Auch hier liegt der primäre Diamantfundpunkt auf der Mittellinie des Endmoränenbogens in geringerer oder grösserer Entfernung nach N.

Die Untersuchungen Tyrrell's und Low's, von denen der eine westlich, der andere östlich von der Hudson Bay arbeitete, haben gezeigt, dass zwei Hauptcentren der Vergletscherung vorhanden waren, von welchen das eine zum Keewatin-, das andere zum Labradorgletscher gehörte. Das östliche dieser Centren, welches hauptsächlich die Vergletscherung des Gebietes an den grossen Seeen bewirkte, lag nach Low östlich von der James Bay, ein wenig östlich von der gegenwärtigen Wasserscheide der Labradorhalbinsel. Die Gletscherschliffe des für den Diamantentransport in Frage kommenden Gebietes weisen auf dieses Centrum hin; die primäre Diamantenlagerstätte dürfte demnach in dem Gebiet zu suchen sein, welches östlich von der James Bay liegt.

Um nun aber die Stelle genau festzulegen, würde es nothwendig sein, so speciell als möglich die Gletscherbewegung in dem fraglichen Gebiet zu studiren. Ausserdem ist es von Wichtigkeit, die Endmoränen von Ohio, im westlichen New-York und westlichen Pennsylvanien zu untersuchen, um darüber Klarheit zu gewinnen, ob die Verstreuung von Diamanten auch hier stattgefunden hat. Sollte das der Fall sein, so würde man annehmen müssen, dass das Diamantenmuttergestein sehr nahe am Centrum des Eisstromes Labradors lag.

Ueber metasomatische Goldlagerstätten in der Sierra Nevada. (H. W. Turner: Replacement ore deposits in the Sierra Nevada. The Journal of Geology, Bd. VII, No. 4. Chicago, Mai—Juni 1899.)

Die meisten Goldlagerstätten der Sierra Nevada sind echte Spaltengänge, in welchen Quarz und Edelmetalle von — wie Lindgren[1]) nachzuweisen versucht hat — kohlensäureführenden Wässern abgesetzt wurden. Turner geht nun auf Goldlagerstätten in der Sierra Nevada genauer ein, welche durch metasomatische Processe entstanden sind.

Der Diadem Lode, südwestlich von Meadow Valley in Plumas County stellt eine ehemalige Dolomit- und Kalkmasse dar, welche auf metamorphem Wege in Quarz und Chalcedon umgewandelt wurde; unveränderte Dolomitpartien findet man noch auf einigen Sohlen. Eisen- und Manganoxyd ist häufig und nach J. A. Edman kommen Selengold und -silber mit Blei- und Kupfererzen als Seltenheit vor; etwas Mangan findet sich als Rhodonit. Ein Theil der in Frage stehenden Zone besteht aus kleinen elliptischen Körpern, welche verkieselte Reste von Foraminiferen carbonischen Alters darstellen. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Individuen werden meist von Kieselsäure ausgefüllt. Ein feinkörniger, rother Quarz, der ebenfalls verkieselte Foraminiferenreste enthält, ist auch metasomatisch aus einer Kalkschicht entstanden. Es ist also keine Frage, dass der sog. Lode eine Verkieselungszone darstellt, in welcher meist der Chalcedon die edlen Metalle enthält. Dieselben Wässer, welche Quarz und Chalcedon absetzten, waren also die Träger des Gold-, Silber-, Mangan- u. s. w. Gehaltes. Die Lagerstätte ist an eine Verwerfung, auf welcher die Wässer circulirten, gebunden, und so ist es auch erklärlich, dass neben der metasomatischen Lagerstätte, theilweise echte Gangausfüllung vorliegt. Die Mächtigkeit der Verkieselungszone beträgt stellenweise 60 engl. Fuss.

Die ausgedehnten Quarzmassen des Mother Lode hält Whitney für umgewandelte Dolomitkörper; Fairbanks ist dagegen der Ansicht, dass man es mit umgewandelten basischen Eruptivgesteinsgängen zu thun hat und noch andere Autoren neigen der Meinung zu, dass es sich um Ausfüllungen sehr mächtiger Spalten handelt.

Lindgren glaubt im Dünnschliff unterscheiden zu können, ob es sich um Quarz aus einer Gangspalte oder um ein verkieseltes Gesteinsstück handelt.

Bei der sog. Metasomatose von massigen Gesteinen, welche von chemisch wirksamen Lösungen durchdrungen sind, wird Kieselsäure auf verschiedene Weise z. B. durch Carbonisirung von Silicaten und

[1]) Gold Quartz Veins of Nevada City and Grass Valley. XVII Annual Report U. S. Geol. Surv. Part II. — Vergl. d. Z. 1899 S. 210.

Sericitierung der Feldspathe gebildet; wenn keine offenen Spalten vorhanden sind, wird ein grosser Theil der freien Kieselsäure innerhalb des Gesteins und zwar gewöhnlich als feinkörniges Aggregat, welches mehr oder weniger Opal und Chalcedon enthält, abgesetzt. Wird nun keine Kieselsäure von aussen zugeführt, so entsteht schliesslich ein Gebilde, welches man nicht als Verkieselung, sondern als eine Kieselsäureanreicherung des Gesteins bezeichnen sollte. Wird nun das in Zersetzung befindliche Gestein von vielen Spalten durchsetzt, so lagert sich die meiste frei werdende Kohlensäure nicht im Gestein, sondern in den Spalten ab.

Bei dem Verkieselungsprocess im engeren Sinne, handelt es sich um einen echten metamorphen Process, unter Zuführung der Kieselsäure von aussen und Ersetzung der Gesteinspartikelchen durch Kieselsäure. Am häufigsten ist dieser Process bei dem leichtlöslichen Calcit und seltener bei den gesteinsbildenden Silicaten. Die Kieselsäure wird hier in feinen, krytokrystallinen Aggregaten abgesetzt.

Diese Form des Quarzvorkommens ist bei Goldlagerstätten nach Lindgren selten. Gewöhnlich hat man es mit einem massigen, weissen, körnigen Gangquarz zu thun, der unter dem Mikroskop grobkörnige Structur zeigt und dessen Körner theilweise von Krystallflächen begrenzt werden. Das sind Erscheinungen, welche nur durch Krystallisation in offenen Spaltenräumen hervorgebracht werden konnten.

Hiernach sind die Quarzmassen des Mother Lode nach Lindgren veränderte Serpentine. Der Serpentin wird leicht durch kohlensäurehaltige Wässer in Magnesit und Chalcedon zersetzt.

Indessen ist auch nach Turner die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass man es bei Mother Lode mit einem umgewandelten natronreichen Eruptivgesteinsgange zu thun hat, also mit einer typischen metasomatischen Lagerstätte.

Oestlich von Moccasin Creek in Toulumne County tritt ein Gang auf, welcher mit Albit, Quarz und Muscovit ausgefüllt ist. Auf einem grossen Theile seiner Erstreckung wird der Gang von Serpentin im W und Grünstein im O begrenzt. An zahlreichen Stellen führt der Gang Gold, Silber und Schwefelkies. Die Edelmetalle scheinen in feiner Vertheilung im Gange enthalten zu sein also im allgemeinen keine Ausfüllungen feiner Spalten darzustellen.

Am Canada Creek, ungefähr 2 km östlich von Jacksonville setzt ein anderer, mit dem ebengenannten fast paralleler Albitgang auf, der ebenfalls an mehreren Stellen Gold führt und stellenweise abgebaut wurde ($ 8 pro t).

In Eldorado bilden ähnliche Gänge Goldlagerstätten. Hier wurden die Shaw und Big Canyon (Orofina) Gruben mit einigem Vortheil gebaut. Das Edelmetall kommt hier meist als Freigold vor; Schwefelkies und Kalkspath sind selten. Anscheinend haben Minerallösungen das Eruptivgestein durchtränkt und Schwefelkies, Kalkspath und etwas Gold abgesetzt, während der Quarz mit der grössten Goldmenge kleine Gänge ausfüllt. Die Gänge mit Albit sind in der Shaw Mine unzweifelhaft secundär, entstanden aber wahrscheinlich durch Auflösung und Wiederabsatz der Eruptivgesteinsausfüllung.

Der Bachelor Lode am Nordufer des Tuolumne River liegt am Contact einer Serpentinmasse mit einer Thonschieferlinse, welche zur Calaveras Formation gehört. Oestlich von dem Gange sind in einer 30 engl. Fuss breiten Zone im Thonschiefer 6 bis 8 Eruptivgesteinsgänge, welche im allgemeinen dasselbe Streichen wie die Schieferschichten haben, aber an zwei Stellen dieselben durchkreuzen. In der Tiefe vereinigen sich die 2 Zoll bis 2 Fuss mächtigen Trümer zu einem einzigen Gange. Kleinere Quarzgänge durchschneiden sowohl die Schiefer wie die Gesteinsgänge. Zwischen den Eruptivgesteinsgängen liegt eine zertrümmerte Masse von rothbrauner Farbe, welche von Quarztrümern durchzogen wird, und allem Anschein nach im Begriff ist, einen Gang zu bilden, ähnlich dem unmittelbar westlich davon liegenden, wenn erst die Umwandlung weiter fortgeschritten ist. Die ganze Masse stellte eine Reibungsbreccie dar, welche durch Gebirgsbewegungen an dem Erzgange veranlasst wurde. Die mikroskopische Untersuchung ergab Eruptivgesteinsbruchstücke, welche von Dolomit und Quarz mit eingesprengtem Schwefelkies verkittet werden. Wo die Bestandtheile des Eruptivgesteins nicht durch Kieselsäure und Carbonat ersetzt sind, erkennt man Natronfeldspath mit einem grösseren verzwillingten Feldspath, eine Zusammensetzung, welche mit anderen ähnlichen Natronfeldspathgängen übereinstimmt. Hier hat also eine theilweise Ersetzung der Bestandtheile des normalen Eruptivgesteins durch Kieselsäure und Kalkspath stattgefunden. Durch Analysen lässt sich nachweisen, dass auf diese Weise allmählich das Eruptivgestein des Moccasin Creek-Ganges in die Ausfüllungsmasse des Bachelor Lode übergeht.

Da Serpentin unmittelbar westlich vom Erzgange ansteht, und Magnesium leicht löslich in kohlensäurehaltigen Wässern ist, ist es wohl richtig, das Magnesium im Erzgange und in den Eruptivgesteinsgängen von hier abzuleiten. Hier ist das Nebeneinandervorkommen der Eruptivgesteinsgänge und des carbonatführenden Erzganges zufällig; letzterer entstand durch Zersetzung des Serpentins; das Eruptivgestein der Gänge wurde verändert durch die Nähe des Erzganges.

Die Vergesellschaftung von Gold mit Natronfeldspathgängen ist häufiger als mit anderen Eruptivgesteinen, und das dürfte ein Beweis dafür sein, dass das Albit leichter umgewandelt und durch Minerallösungen ersetzt wird, als irgend ein anderer Feldspath.

Becker fasst die Lagerstätte der Treadwell Mine auf Douglas Island in Alaska[2]) als Imprägnation eines Natron-Syenit-Ganges auf, der allem Anschein nach auf genau dieselbe Weise seinen Erzgehalt erhielt wie die Natron-Syenit-Gänge der oben beschriebenen Mother Lode. Der Syenit von Treadwell besteht hauptsächlich aus Albit mit Natron-Kalk-Feldspath, Augit, Hornblende und Biotit. Das Erz tritt in zwei verschiedenen Varietäten auf: es bildet einmal Quarztrümer mit Calcit und zersetzten Syenit-Fragmenten mit feinvertheiltem Pyrit und zweitens Syenitfragmente, welche von Carbonaten, Schwefelkies und nur wenig Quarz durchtränkt wurden. Während in dem Kies der ersten Erzart Gold enthalten ist, ist derjenige der zweiten Erzart goldfrei. Der Kies entstand hier im letzteren Fall durch Zersetzung von Ferromagnesiumsilicaten durch schweflige Säure oder lösliche Sulfide, während er im ersteren Fall durch Lösungen zugeführt wurde.

Die Veränderung der Natron-Feldspathgänge geht selten oder nie so weit, dass ein vollständiger Ersatz des ursprünglichen Materials stattfindet, und die so entstandenen Erze haben deshalb immer einen geringen Gehalt. Es entstehen also immer nur „partiell metasomatische“ Lagerstätten.

Krusch.

Die geologischen Verhältnisse und nutzbaren Lagerstätten des Congogebietes.

(A. J. Wauters: L'état indépendant du Congo[1]). Bruxelles 1899.)

Das gewaltige von dem heutigen Congo und seinen Nebenflüssen entwässerte Gebiet stellt ein mächtiges Becken dar, das sich von der atlantischen Küste aus etagenförmig nach O, N und SO erhebt und im S, O und N von Gebirgszügen umschlossen wird. Im O zwischen dem Kivu- und Albertsee liegen die grossen Vulcanberge des Virungo und Ruwenzori, welche einer der grossen ostafrikanischen Grabenspalten aufsitzen, auf der Grenze. Zwei im Allgemeinen von S nach N streichende Bergzüge zerlegen das Congobecken in drei wohlgesonderte Gebiete. Parallel der atlantischen Küste verlaufen die aus mehreren Höhenzügen bestehenden Krystallberge und scheiden den schmalen Küstenstrich, welcher die tiefste Terrasse des Beckens bildet, von der grossen höher gelegenen Zone des mittleren Congo. Diese wird ihrerseits wieder im O durch das Mitumbagebirge begrenzt, welches unter 24° östlicher Länge von dem südlichen Randgebirge abzweigt und westlich am Tanganikasee vorüber bis in die Höhe des Ruwenzori streicht. Oestlich vom Mitumbagebirge liegt ein Hochland, welches die Zone des mittleren Congo im Durchschnitt etwa um 500 m überhöht. In jeder dieser beiden Zonen lassen sich wieder mehrere Terrassen unterscheiden (im Ganzen 12). Jede dieser Terrassen dürfte früher ein hydrographisches System für sich gebildet haben: abflusslose Becken, deren Seeen von Flüssen gespeist wurden. Diese Becken traten nach abwärts zu infolge Durchbrechung ihrer Umrandung mit einander in Verbindung, und ihre Wasser flossen nach dem grossen Binnenmeer der mittleren Zone allmählich ab. Im Laufe der Zeiten durchbrach endlich auch dieses gewaltige Binnenmeer den es vom Ocean trennenden Damm, die Krystallberge, und entleerte seine Gewässer, als die Abflussrinne genügend tief eingeschnitten war, bis auf wenige, auch heute immerhin noch mächtige Seeen bildende Reste, in das Meer.

Für eine derartige Entwickelung des heutigen Congosystems sprechen verschiedene Befunde. Auf den heutigen Terrassen haben der Hauptfluss sowohl wie seine Nebenflüsse ein breites, häufig seeartig erweitertes Bett oder besitzen in ihrer nächsten Umgebung, wie zum Beispiel der als Kamolondo bekannte Oberlauf des Congo, zahlreiche Seebecken, die bei Hochwasser meist unter sich und mit dem Flusse eine einzige Wasserfläche bilden. Ferner weisen sämmtliche Flussläufe an den Terrassenrändern eine auffallende Verengung ihrer Betten auf und bilden durchgehends meist die Schifffahrt ganz ausschliessende Stromschnellen. Endlich sprechen dafür auch die geologischen Thatsachen, indem Schichten, welche als die Absätze gewaltiger Binnenseeen oder viel-

[2]) XVIII. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. Part. III. S. 38 u. 64.

[1]) Vergl. d. Z. 1899 S. 372.

mehr Binnenmeere hauptsächlich während des Perms und der Trias angesehen werden, in den Mulden und auf den Sattelflanken der gefalteten archäischen und paläozoischen Sedimente lagern.

Das ganze gewaltige Becken landeinwärts von den Krystallbergen ist seit dem Paläozoicum nicht mehr vom Meere bedeckt gewesen; nur das schmale Küstengebiet westlich der Krystallberge wurde noch zu verschiedenen Malen davon überfluthet und hat sich erst nach dem Miocän definitiv daraus erhoben. Man trifft daher im O der Krystallberge über den paläozoischen Ablagerungen nur noch auf Schichten, deren Bildung in Binnengewässern (meist permotriadisch) oder unter dem Einfluss der Denudation und fliessender Wässer vor sich gegangen ist, während in dem schmalen Küstengebiet westlich davon auf den paläozoischen oder den permotriadischen Schichten solche der Kreide und des Tertiärs mit echt marinen Versteinerungen lagern.

Im Grossen und Ganzen bilden die archäischen und paläozoischen Schichten die hochgelegenen Randpartien des Gebietes und besonders die Erhebungen, von denen aus das hydrographische System des Congo seinen Ursprung nimmt. Die Absätze der ehemaligen Seeen nehmen dagegen meist in ungestörter Lagerung die centralen Theile des Beckens ein, ohne sich jedoch ausschliesslich darauf zu beschränken; denn vielfach reichen sie nicht nur bis an die Ränder heran, sondern überschreiten dieselben und stehen mit den gleichalterigen Bildungen der Becken benachbarter Flüsse in Verbindung. Dagegen werden die archäischen und paläozoischen Schichten auch in den centralen Theilen des Beckens durch tiefe Erosionsthäler angeschnitten. Das Ganze verschleiert wiederum eine mehr oder weniger zusammenhängende Decke von Bildungen, die nach dem Verschwinden der grossen Binnenseeen unter dem Einfluss der Denudation oder fliessender Gewässer entstanden sind.

Grosse Schwierigkeiten in der Parallelisirung der Schichten des Congobeckens, mit den ihrem Alter nach festgelegten Ablagerungen anderer Gebiete, verursacht das Fehlen von Versteinerungen; der Geologe ist daher auf rein petrographische und stratigraphische Untersuchungen verwiesen.

Die aus Graniten, Gneiss und krystallinischen Schiefern bestehenden archäischen Bildungen treten im S besonders in den Bergzügen längs des Kamolondo (oberer Congo), des Lomami und Sankuru, im W in den Höhenzügen zwischen Isangila und Boma, sehr ausgedehnt aber im N auf, wo sie zum grossen Theil das weite Gebiet zwischen der oberen Sanga und dem Nil einnehmen. Ferner nehmen Granite und krystallinische Schiefer hervorragenden Antheil an dem Aufbau des ganzen Gebietes zwischen dem Albert- und Bangweolosee einerseits und dem Congo oder Lualaba andererseits. Zwischen Tanganika und Lualaba werden sie von Sandsteinen überlagert, an deren Basis eine Conglomeratbank sich einstellt.

Die paläozoischen Schichten werden in zwei grosse Gruppen zerlegt, deren untere aus einer Reihe metamorphischer Sedimentärgesteine besteht und dem Präcambrium, Cambrium und Silur entspricht, während die obere, aus nicht metamorphen Conglomeraten, Thonschiefern, Sandsteinen und Kalken bestehend, für Devon angesprochen wird. Zu der ersten Gruppe wird z. B. der die ärchäischen Gesteine discordant überlagernde Schichtencomplex des Katangagebietes gestellt. Das Devon tritt weit verbreitet am oberen Lualaba, Lufila und Luapula auf und lässt an den Nzilobergen zwei Facies unterscheiden (Katanga- und Uruafacies). Am unteren Congo und längs der Eisenbahn Matadi-Leopoldville, ferner im N zwischen Congo und Ubanghi-Uele, am Itimbiri und endlich im O am Tanganika treten die für Devon gehaltenen Ablagerungen zum Theil in recht grosser Verbreitung auf.

Jede dieser Schichtengruppen ist nun für sich gefaltet worden, und der Verfasser stellt diese Faltungsperioden in Parallele mit dem huronischen (im Congobecken Faltung der archäischen Schichten), dem caledonischen (Faltung des präcambrisch bis silurischen Schichtencomplexes) und dem hercynischen Faltungssystem (Faltung der devonischen Schichten).

Es folgte nach Schluss dieser Periode ein langer Zeitraum „continentaler Erosion“, infolge deren sich die durch die hercynischen Faltungen geschaffene Oberflächengestalt stark änderte. Gleichzeitig gelangten in den Senken jene als Binnenseeabsätze angesprochenen Schichten zur Ablagerung, deren unterer Abtheilung ein permotriadisches Alter beigelegt wird. Man unterscheidet einen unteren Complex (die Schichten des Kundelungu), der sich durch harte feldspathreiche Sandsteine auszeichnet, und einen oberen, die weichen Sandsteine des oberen Congo (Schichten von Lubilasch). Zwischen beiden Schichtencomplexen lässt sich stellenweise eine Discordanz nachweisen. Die Schichten von Lubilasch greifen über die Grenzen des Congobeckens hinüber in das des Ogowe und wahrscheinlich auch des Sambesi.

Nach der Ablagerung der Schichten von

Lubilasch sind die grossen Binnenseeen verschwunden und das Gebiet ist natürlichen Bedingungen unterworfen worden, die auch heute noch maassgebend sind. Die sedimentären Bildungen beschränken sich auf die Ablagerungen der Flüsse, dafür treten desto allgemeiner lockere Ablagerungen auf, welche auf die Wirkungen der Denudation zurückzuführen sind.

Die Erzlagerstätten sind im Congogebiet noch wenig erforscht, da eingehende Untersuchungen noch nicht angestellt werden konnten. Abbauwürdige Lager sind ausschliesslich auf die archäischen und paläozoischen Schichten beschränkt, welche allein in den hochgelegenen Randgebieten zu Tage anstehen. Dort, wo im Innern des Beckens diese ältesten Schichten den directen Untergrund bilden, sind sie doch von einer alluvialen, meist dicht bewachsenen Decke verschleiert und dadurch der Untersuchung entzogen.

Im französischen Congo sind Lagerstätten von Eisen-, Blei-, Kupfer- und Manganerzen in dem archäisch-paläozoischen Gebiete besonders am Niadi-Kwilu bekannt und werden seit langer Zeit von den Eingeborenen ausgebeutet. Die Kupfer- und Bleierze sind zuweilen silberhaltig. Primär scheinen die Erze in Schnüren oder nesterartig als geschwefelte Massen den Kalken eingelagert zu sein. Kupfererze sind in der Verlängerung dieser Zone auch auf congostaatlichem Gebiet am Eluala und oberen Tschiloango, sowie im S des Congo bei Bembe bekannt.

Im O des Congostaates sind die Erzlagerstätten noch wenig bekannt; man weiss nur, dass Malachit bei Mpala (nach Diderrich) am Westufer und nach Thomson auch am Nordufer des Tanganika gewonnen wird. Bedeutende Eisenerzvorkommen werden von Cameron zwischen Manyara und Kasongo und von Stairs zwischen Tanganika- und Moerosee erwähnt.

Der bedeutendste Minendistrict des gesammten Congo ist die Landschaft Katanga, wo ausserordentlich reiche Lager[2]) von Kupfer-(Malachit) und Eisenerzen vorhanden sind. Die Kupfererze kommen u. a. nesterartig, als schwache Flötze, als Imprägnationen, Kluft- und Spaltenausfüllungen etc. vor und werden von den Eingeborenen seit langer Zeit abgebaut. Das Hauptverbreitungsgebiet liegt im S der Landschaft zu beiden Seiten des Lufila. Eisen findet sich im Ueberfluss, und zwar besonders als Magneteisen mit Quarz in den archäischen und paläozoischen Schichten, als auch als Imprägnationen und in schwachen Flötzen etc. in den Schichten selbst. Nicht selten kommen lose Krystalle in solchen Mengen vor, dass ein Abbau lohnend ist. In den Bergströmen finden sich häufig diese Krystalle als Gerölle. Die wichtigsten Vorkommen des Magneteisens, wie sie besonders in Südkatanga nicht selten sind, bestehen in Linsen, die den archäischen und metamorphen Schichten eingelagert sind und oft ganz gewaltige Dimensionen besitzen, so dass man sie zu den reichsten Funden der Erde rechnen muss. Infolge ihrer Widerstandsfähigkeit haben sie der Verwitterung getrotzt und bilden nach Schwund des sie ursprünglich umgebenden Gesteins, besonders an den Quellen des Nzilo zahlreiche kleine Hügel.

Eine eingehende geologische Untersuchung gerade dieser erzreichen Gegenden dürfte wohl für die nächste Zeit geboten erscheinen.

F. Kaunhowen.

[2]) Vergl. d. Z. 1893 S. 409.

Litteratur.

25. Bayern: Geognostisches aus Bayern. Den Theilnehmern der allgem. Vers. d. Deutsch. Geol. Ges. in München 1899 gewidmet von den Angehörigen der geognostischen Landesuntersuchung. Sonder-Ausgabe der Geognostischen Jahreshefte 1899. 12. Jahrgang, München 1899.

Unter den der vorjährigen allgemeinen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in München gewidmeten Festschriften (vgl. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1899 S. 381) ist zuvörderst ein Heft: „Geognostisches aus Bayern“, welches in jüngster Zeit als Geogn. Jahresheft XII. 1899 erschienen ist, zu nennen; es enthält Abhandlungen sämmtlicher Angehöriger der bayer. geogn. Landesuntersuchung. F. W. Pfaff bietet den „Versuch einer Zusammenstellung der geologisch-mineralogischen Litteratur vom Königreich Bayern“: diesem Versuch war schon vorgearbeitet durch Leppla's Zusammenstellung der geol. und mineral. Litteratur der Pfalz seit 1820, Pollichia 1882, sowie durch eine gut catalogisirte, ziemlich umfangreiche, langjährig gesammelte Bibliothek von Werken und Abhandlungen über locale bayerische Vorkommnisse im geogn. Büreau. Die Zusammenstellung greift sowohl etwas über die bayerischen Grenzen, als auch über die Fachgrenze der reinen Geologie hinaus, indem auch, freilich nicht ganz consequent, die paläontologischen Abhandlungen beigezogen wurden, welche für die Feststellung der Stratigraphie maassgebend sind. Interessant ist es, beim Durchfliegen der älteren Hälfte der mitgetheilten Jahrgänge zu bemerken, dass die Untersuchungsanregungen meist von montanistischen Unternehmungen ausgingen. O. M. Reis theilt in: „die westpfälzische Moorniederung ein geologisch-hydrographisches Problem“ seine Ergänzungen zu den Leppla'schen Vorarbeiten im gleichen Ge-



biet mit. Es ist diese Niederung ein eigenartiges, breites Erosionsgebiet auf unterem bis mittlerem Hauptbuntsandstein zunächst der discordanten Anlagerungsgrenze der Trias an Rothliegendes und Carbon der Nordpfalz; es liegt im Allgemeinen an der Wasserscheide der Rhein-, Nahe- und Laarentwässerungsgebiete, wird von der Blies durchkreuzt und reicht auch noch über die Saar nach W hinaus in der Erstreckung Kaiserslautern, Landstuhl, Homburg, St. Ingbert, Saarbrücken. Entgegen einer früheren Ansicht, welche diese Niederung durch einen diluvialen Strom entstehen liess, wird hier ausgeführt, dass sie einer viel älteren Zeit angehört. Die fränkisch-pfälzische Trias-Jura-Mulde mit ihren Randgebieten war in der ganzen Kreidezeit Festland und senkte sich nach W mit dem allmählich dahin zurückweichenden Meer in das französische Kreide-Eocänbecken. Diese tektonische Mulde hatte eine innere Entwässerung in dieses Becken, von deren Ausnagungswirkung im Grossen und Ganzen als hinterster Grund der Erosionsarena noch heute der Nord- und Nordwestabfall des Zugs des schwäbischen fränkischen Jura deutlich erhalten ist und dessen westliche, elsässisch-pfälzische Tiefenregion durch den Verlauf des Rhein-Marne-Kanals bezeichnet ist[1]). Der Nordbogen der östlichen Arena ist durch die tektonischen Einwirkungen zur späteren Zeit ebenso gestört, wie heute der Rheingraben den vorderen Theil dieses einfachen Mulden-Erosionsgebietes senkrecht durchkreuzt. Durch besondere, dem Verlauf der erodirenden Niederschläge vorarbeitenden Quellverhältnisse am discordanten Anlagerungsrand dieser tektonischen Mulde an das nördliche Grundgebirge hat sich neben jenem in der Synclinale verlaufenden Entwässerungs- und Ausnagungsgebiet ein Randausnagungsgebiet zugesellt, welches eine gleiche westliche Abflussrichtung an diesem Anlagerungsrand beibehielt; die Thalerosion, sowohl vertical, als auch in den Schichtflächen nach S vorschreitend bewirkte an diesem Rande eine Anzahl von regelmässig übereinander folgenden Terrassen, deren tiefste die heutige Moorniederung ist; es wird angenommen, dass beide (innere und randliche) Abflussgebiete keine Communication mit einander besassen. Diese Ausnagungsperiode dauerte bis zum Beginn der tertiären Störungsperiode, welche den Rheingraben bildete und den Abfluss der Gewässer aus dem schwäbisch-fränkischen Erosionsgebiet durch die Pfälzer Mulde hindurch nach dem französischen Jura- und Kreide-Tertiärbecken unterbrach; diese entwässerte hierdurch zum Theil nach dem Rhein, zum Theil wurde ihre einfache Hauptentwässerung nach W in das Pariser Becken auch durch tektonische Einwirkungen gestört, so dass das gesammte ursprünglich westliche Flussgebiet in getrennten Wasserläufen (Saar, Mosel, Maas) nach N sich richtet, welche Ablenkung auch die Marne zuerst noch mitmacht, ehe sie nach der topographischen und geologischen Tiefenregion des Pariser Beckens abfliesst. In ähnlicher Weise wird auch der nördliche Randabfluss gestört. Westlich entsteht der Saardurchbruch von Saarbrücken nach der Mosel als einem gleichfalls jetzt erzwungenen und tektonisch vorbereiteten Durchbruch nach dem Rhein; so auch der Bliesdurchbruch durch die Moorniederung nach dem centralen West-Abfluss der Pfälzischen Mulde, welcher hauptsächlich tektonischen Absenkungen längs älterer oder neu entstandener Verwerfungsspalten seine Entstehung verdankte; schwächere Verwerfungsdurchkreuzungen durch diese Terrassenniederung verursachen Theilgebiete in ihrem Innern, welche zu jetzt fast durchgenagten Wasserscheiden nach dem Rhein (Hochspeyerbach) und nach der Nahe (Glan, Laucer) Anlass geben; letztere tritt auch durch die Rheinsenkung in ihrem Erosionsgebiet verschärft auf und durchfrisst rückwärts schreitend das perm-carbonische Grundgebirge bis zur Triasanlagerung mit ihren Terrassen. In dieses in Kreide- oder älterer Tertiärzeit vorgebildete und besonders in der Miocän- und Pliocänperiode modificirte Niederungsgebiet treten nun die diluvialen Gewässer und bilden zu beiden Seiten der Niederung auf vorhandenen Flachgeländen ihre Absätze: Schotter in der Unterlage und eine lehmige Decke. An der Theilwasserscheide zwischen Nahe-Rhein- und Blies-Saarzuflüssen ist auch die Grenze zwischen den verschiedenartigen lehmigen Absätzen, dem Lehm aus dem Saargebiet, dem Löss aus dem Rheingebiet, wie dies schon Leppla ausführte. Nach Abfluss der diluvialen Gewässer lassen sich weit ausgedehnte Gebiete mit Steppencharakter (Dünensandzüge, facettirte Geschiebe, ausgeblasene und geglättete diluviale Schotterrelikte) nachweisen, welche Steppenzeit, den Rheinablagerungen nach zu schliessen, hauptsächlich nach dem Schluss der Bildung der Schotter der Niederterrasse angedauert hat. Dem darauffolgenden Beginn grösseren, gleichmässigen Wasserreichthums verdankt man die alluviale Verlagerung der nächst älteren Gebilde, die beginnende Bewaldung, die Vermoorung tieferliegender abflussloser oder abflussarmer Gebiete, welche mit der allmählichen Torfbildung daselbst diese Bewaldung zerstörte. So entstanden die ausgedehnten Torfflächen der nordwestpfälzischen Niederung, welchen jene westlich der Saar nördlich von St. Avold und die der Rheinebene zu Seiten der Niederterrasse und des jüngeren Rheinflusses zeitlich entsprechen. Zu der nordwestpfälzischen (-lothringischen) Moorniederung ist ein südpfälzischer Torfstrich in synklinaler Gegenstellung hinzuzufügen in der Richtung Dahn, Ludwigswinkel, Bitsch. Ich hielt diese Terrassenbildung, welche durch die Abflüsse nach dem nahen Rhein stark modificirt ist, für eine tertiäre, glaube aber nun auch, dass sie zum grössten Theil cretacisch ist. Die grosse Jura-Triasmulde stammt aus vorcenomaner Zeit wie die Cenomanbucht bei Regensburg, die sich nach dem alpinen Kreide-

[1]) Trotz verschiedener Höhenlage zwischen schwäbischem und fränkischem Jura bezeichnet doch der Verlauf der aus Malmschichten gebildeten Höhen die Wasserscheide zwischen Donau- und Rheinabflüssen; nur in der Nähe des Rieskessels greifen Zuflüsse der Donau (Wörnitz und Altmühl) über diese Linie hinüber und dieser tektonisch merkwürdigen Stelle entspricht im Innern des schwäbisch-fränkischen Erosionsgebietes die Wasserscheide zwischen Main (Regnitz) und Neckar. Diese ist ebenso eine Entstehung in tertiärer Zeit, wie die Absenkung des fränkischen Jura gegen den Frankenwald, das Fichtelgebirge und den Pfälzerwald und fällt wohl auch in die Zeit der Entstehung der Wasserscheiden im Innern der Moorniederung.

tertiärmeer öffnet; über die Ausdehnung des Cenoman hinaus haben wir in Frankreich eine Transgression des Gault nach N und eine relative Hebung und Trockenlegung der fränkischen Alp mit der Regensburger Bucht; aus dieser Zeit stammt wahrscheinlich auch der älteste Durchbruch des Odenwalds, dessen frühere Erstreckung über den jetzigen Rheingraben nach Landau zu reichte; hiermit ist die Bildung der nördlichen Theilmulde der Pfälzer Trias-Jura-Mulde gegeben und die Möglichkeit einer der nördlichen Randerosion entsprechenden, am Ausstreichen des südlichen Gegenflügels dieser Theilmulde wirkenden Terrassenerosion mit nachfolgender Torfbildung auf verschiedenen Terrassenstufen der Trias.

Als dritte Abhandlung schildert L. v. Ammon: Geologische Bilder aus der Münchener Gegend, sowohl als illustrative Zugabe zu seinen bekannten früheren Darstellungen („die Gegend von München“ geologisch geschildert, 1894 und „Geol. Ueberblick der Münchener Gegend“ zum 7. Allgem. Deutschen Bergmannstag München 1898) als auch zur Einleitung für die nachfolgende Abhandlung von A. Schwager (s. unten). Die kurze Schilderung der geologischen Verhältnisse begleitet eine Anzahl wohl ausgewählter, instructiver landschaftlicher Ansichten in Autotypien nach Tuschzeichnungen von G. Keller in München und nach photographischen Aufnahmen.

Die vierte Abhandlung führt „Analysen von Gesteinen der Münchener Gegend und einiger anderer Gebietstheile“ von A. Schwager vor. Diese Analysen, welche z. Th. einer älteren unterbrochenen, privaten Voruntersuchung zur Herstellung einer Bodenkarte der Umgegend von München ihre Anfertigung verdankten, sind von einigen allgemeinen Bemerkungen begleitet, welche zum weiteren wissenschaftlichen Ausbau des ausserordentlich grossen und praktisch so wichtigen Zukunftsgebiets der chemischen Geologie nicht oft genug hervorgehoben zu werden verdienen. So z. B. die Nothwendigkeit der Präcision aller näheren örtlichen und zeitlichen Nebenumstände der Probeentnahme, wie dies besonders bei den hydrochemischen Untersuchungen des Verfassers (vgl. Referat Zeitschr. f. prakt. Geolog. Jahrg. 1899 S. 186) hervorgehoben wurde, dann auch einer begleitenden genauen makroskopischen und mikroskopischen Untersuchung, nicht sowohl der kleinsten Bestandtheile, als besonders der Structur und Art der Zusammensetzung der Gesteine bzw. der schwebenden Bestandtheile der Wässer. Nur auf diese Weise ist es möglich, auf den Resultaten und Beobachtungen Anderer ohne Skrupel aufzubauen, aus sonst unzusammenhängend bleibenden, sporadischen Thatsachen durch Vergleichung zu wissenschaftlichen Folgerungen zu schreiten. Je kleiner die Mengen sind, mit denen die Analyse arbeitet und arbeiten muss, je grösser ist die Zahl der Möglichkeiten bezüglich der Herkunft einer solchen zu erwägen und je schwieriger die Feststellung der Ursprünglichkeit der Bestandtheile. Wichtig ist auch die Betonung der genausten quantitativen Analyse zur Gesteinscharakteristik, während die älteren Methoden trotz der Zahlen nur mehr weniger zuverlässige quantitative Bestimmungen lieferten. Schwager erstrebt hierdurch besonders die „Feststellung der Veränderlichkeit innerhalb einer Masse“ nach ihrer grösseren und geringeren Gesetzmässigkeit, welche nicht nur praktisch von hervorragender Wichtigkeit ist, sondern auch die Genese der Gesteine ergründen hilft; letzteres natürlich immer nach Abzug der späteren Veränderungen und Umwandlungen, über welche die begleitende Untersuchung der Gewässer Aufschluss ertheilt. Zu dieser bewusst und systematisch angefassten Aufgabe liefern die vorliegenden Untersuchungen einen weiteren Beitrag. — Ueber das Thatsächliche kann man sich kürzer fassen. Unter alluvialen Bildungen wurden untersucht: Jüngste Anschwemmungen der Isar, verglichen mit der Zusammensetzung der schwebenden Theile der Isar bei Hochwasser; erwogen wird die Bedeutung dieser Sande in Bezug auf Pflanzennährwerth; weiter kommt die agronomisch so wichtige lehmige Verwitterungsschicht des Niederterrassenschotters zur Untersuchung, dann praktisch wichtige Thone im Bereich der Hochufer der mittleren Flussläufe der Voralpenfläche. Unter diluvialen Bildungen kommen die Schotter und Begleitsande in Betracht, und werden verglichen mit dem zermalmten Strassenstaub des gleichen zur Strassenbeschotterung benutzten Materials, welche verschiedenen Gebilde besonders beim Niederterrassenschotter grosse Uebereinstimmung im chemischen Bestand zeigen. Ferner sind untersucht Moränenschutt und seine nächsten Abkömmlinge in 4 verschiedenen Gruppen, u. a. Ausfüllungslehm der geol. Orgeln, Blocklehm, Lehm und Löss in München's Umgebung (mit einem Uebersichtskärtchen) in neun örtlich verschiedenen Gruppen, stets in Zusammenhang mit genauen petrographischen Untersuchungen betrachtet; endlich die obermiocänen Gesteine des Untergrundes von München von 4 verschiedenen Fundorten. — Mit einem erklärenden Anhang über einige bei der Untersuchung gebrauchte und brauchbare Vorrichtungen zur mechanischen Scheidung zerkleinerter Gesteinspartikel auf flüssigem Wege (Scheidetrichter und Scheideröhre mit Abbildungen) und einer tabellarischen Zusammenstellung einiger petrographischer und physikalischer Merkmale der hauptsächlichsten Untersuchungsobjecte schliesst diese Abhandlung.

Den Abschluss der Festschrift bildet v. Ammon's kurze Beschreibung und naturgrosse Abbildung eines schönen Exemplars von dem dem lebenden Meerkatzen-Hai nächst verwandten Ischyodus avitus, welches Exemplar auch die Petrificirung der Musculatur zeigt. Wie der Referent durch genaue mikroskopische Untersuchung dieses und vieler anderer Fische des Solnhofer Schiefers feststellte, zeigt sich in einer Steinmark ähnlichen Masse innerhalb des Körperumrisses, welche nach den Analysen A. Schwager's ein Phosphorit ist, noch aufs Schönste die Muskelstruktur; in Fäulniss begriffene Eiweisssubstanz war hier also das Mittel zum Niederschlag phosphoritischer Substanzen (vgl. Näheres im Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. XLI und XLIV).

Was die verschiedenen Excursionen (vgl. oben erwähntes Referat) betrifft, so lag nur von L. v. Ammon ein „kleiner geologischer Führer durch einige Theile der Fränkischen Alb“ vor (Dr. C. Wolf & Sohn). Er führt durch die fränkische

Schweiz: das untere Wiesentthal mit einem Profil von den Zanklodenletten bis zum oberen Jura mit seiner wechselnden Facies des wohlgeschichteten Kalkes, der Schwamm- und der Dolomitfacies; der Wachknock bei Ebermannstadt mit seinem Profil durch Dogger und weissen Jura, sowie dem durch die Ornatenthone verursachten Bergrutschgebiet; die Gegend Streitberg und Muggendorf mit ihrer in mehrfacher Hinsicht interessanten Schwamm- und Dolomitfacies, den Kalktuffen und berühmten Höhlen; der Gegend von Waischenfeld mit der pittoresken Dolomitlandschaft von Rabeneck, der Sophien- und Rabensteiner Höhle. Von Unterfranken zum nördl. Mittelfranken und der Oberpfalz vorschreitend, wird die Strecke Nürnberg-Amberg behandelt, wo die Gegend von Nürnberg zwar tiefer in den Keuper eingenagt ist, indessen nach Rupprechtstegen im Pegnitzthal sich wieder in die Schwammkalkfacies des weissen Jura, bei Hersbruck in die Dolomitkuppe des Hohensteines hebt; bei Hartmannsdorf und Hohenstadt wird ein z. Th. durch Steinbruchsbetrieb auf Brennkalk blosgelegtes Juraprofil besprochen; man berührt zum Schluss den nördlichsten Punkt der Kreidemulde von Regensburg und die Amberger Erzregion. Das „Liasgebiet von Mimbach bei Amberg“, sowie „Eichstädt und nächste Umgebung“ mit seinem verlassenen Erzrevier bzw. den wichtigen Fundstellen des lithographischen Schiefers und seinen interessanten Petrefacten bilden den Schluss des Spezialtheiles des Führers. Ein Anhang erläutert in 33 Seiten ausführlich die Gliederung der Weissjuraschichten in Franken mit Berücksichtigung der Ausbildung im übrigen Süddeutschland. Eine Anzahl von Abbildungen wichtiger Petrefacten im Text, sowie eine Kartentafel mit 4 Specialkarten der Gegend von Ebermannstadt, Streitberg, Mimbach in 1 : 25000 und Eichstädt in 1 : 50000 bildet eine willkommene Ergänzung des Textes. *Otto M. Reis.*

26. Keilhack, K., Dr., Königl. Landesgeologe in Berlin: Kalender für Geologen, Paläontologen und Mineralogen. 3. Jahrgang. 1900. Leipzig, Max Weg. 310 S. mit Isogonenkarte für Mittel-Europa f. d. J. 1900, Tafel der gebräuchlichsten Maassstäbe, Schreibkalender, Millimeterpapier etc. Pr. geb. 3 M.

Der vorliegende Jahrgang dieses d. Z. 1899 S. 184—186 ausführlich besprochenen Kalenders zeigt eine weitere und wesentliche Entwicklung. Die von uns gemachten Verbesserungsvorschläge sind grösstentheils berücksichtigt worden, namentlich im ersteren, die staatlichen geologischen Landesaufnahmen behandelnden Abschnitte. Durch eine geographische Anordnung der Sectionsnamen im Textdruck, wie wir sie vorschlugen, ist jetzt eine recht werthvolle bequeme Orientirung über vorhandene und über in Arbeit befindliche Specialkarten geboten, welche schon allein diesen Kalender jedem Geologen, jedem Geographen und auch jedem Bergmanne mit etwas weiterem Interessenkreise unentbehrlich machen wird.

Auch das Adressbuch ist unsern Vorschlägen entsprechend erweitert worden, indem die hervorragenden Namen des Auslandes aufgenommen wurden, besonders auch die in den ersten Kapiteln des Kalenders enthaltenen.

Das unvollkommene Litteraturverzeichniss des vorigen Jahrganges ist aufgegeben worden; dafür wird diesmal eine willkommene Zusammenstellung von Bezugsquellen geologischer Bedarfsartikel geboten, welche nach Sichtung und Ergänzung gern jährlich gesehen werden wird.

Wir empfehlen diesen Geologen-Kalender jedem Bergbau-Interessenten, da er sehr geeignet ist, die wichtigen Beziehungen zwischen Geologie und Montanindustrie immer enger zu knüpfen. *Kr.*

27. Klockmann, F., Dr., Prof. der Mineralogie an der Kgl. Techn. Hochschule zu Aachen: Lehrbuch der Mineralogie. Für Studirende und zum Selbstunterricht. Zweite umgearbeitete Auflage. Stuttgart, Ferdinand Enke 1900. 686 S. m. 498 Textfig. Pr. 15 M.

Das bereits in der ersten Auflage recht empfehlenswerth gewesene Lehrbuch (vergl. d. Z. 1896 S. 235) hat in der vorliegenden, thatsächlich umgearbeiteten, verbesserten und um über 200 Seiten vermehrten Auflage noch wesentlich gewonnen. Das Buch ist die empfehlenswertheste „Mineralogie“ für unsern Leserkreis, denn es ist gerade „für solche berechnet, die in der Mineralogie eine Hülfswissenschaft für ihre Studien auf dem Gebiete der Chemie, der Bergbau- und Hüttenkunde und sonstigen Technick erblicken“. Die geologische Seite in der Mineralogie ist überall ausführlich behandelt; das geologische Vorkommen mit Angabe der Hauptfundorte ist bei jedem Mineral, besonders bei den technisch wichtigen, durch klaren Cursivdruck hervorgehoben. Im Anhang I, S. 595—602, sind die nutzbaren Mineralien nach den einzelnen Metallen u. s. w. zusammengestellt. Anhang II, S. 603—653, enthält recht praktische Tabellen zum Bestimmen der Mineralien. *Kr.*

28. Soehle, Ulrich, Dr.: Das Ammergebirge. Geologisch aufgenommen und beschrieben. Geogn. Jahreshefte 1898, 11. Jahrgang, München 1899. S. 39—89 mit Taf. I—XIV, 2 Profiltafeln u. 1 geol. Karte i. M. 1 : 25000.

Die vorliegende geologische Karte des „Ammergebirges“ bildet die unmittelbar westliche Fortsetzung des gleichfalls von U. Soehle bearbeiteten „Labergebirges“ zwischen Oberammergau und Oberau-Eschenlohe. Es ist zu bedauern, dass die beiden topographisch aneinanderstossenden Blätter geologisch durchaus nicht aufeinander passen, indem die an der westlichen N-S-Grenze des einen Blattes breit abstossenden Formationsgebiete von Lias, Wettersteinkalk, Raibler- und Partnachschichten, sowie das Dilivium vom Labergebirge, andererseits Lias, Hauptdolomit, Cenoman und Kössenerschichten vom Ammergebirge auf den anstossenden Gegengebieten keine Fortsetzung haben, also kartistisch nicht versucht ist, das Gebiet des Ammergebirges mit dem früher kartirten anstossenden Gebiet auch nur von ferne in Einklang zu bringen.

Auch bezüglich der graphischen Darstellung können wir nicht verhehlen, dass ein Zurückgreifen auf einen überwundenen Standpunkt darin zu sehen ist, dass normale Formationsgrenzen, Ablagerungsdiscordanzen und Verwerfungen in der Hauptkarte

in der gleichen Liniensignatur gegeben sind; die Lesbarkeit einer geolog. Karte wird durch diese Gleichartigkeit von Linien verschiedener Bedeutung sehr erschwert und durch eine nur mit der Lupe zu entziffernde „Bruchkarte“ nicht ersetzt oder erleichtert; die vorherrschend „gerade Linie“ und „scharfen Ecken“ bei den eigentlichen Formationsgrenzen sind überhaupt nur schwer zu verstehen und machen mit dem Uebrigen die Darstellung unbildlich. Das Interessanteste der Karte und der erläuternden Resultate ist die auch hier weitverbreitet discordante Anlagerung von Cenoman als Absatz auf den verschiedensten Gliedern eines aus Trias und Jura gebildeten Grundgebirges, also auf einem höchst unregelmässigen zur Neokom- und Gaultzeit noch als Continent bestehenden Meeresgrund; hier wäre kartistisch eine eigene Signatur von hoher Bedeutung, besonders weil im Zusammenhang mit den Cenomanschichten (Mergeln und Conglomeraten) nach Soehle's Funden und Bestimmungen sich noch (allerdings in beschränkter Horizontalverbreitung) die in den östlichen bayerischen Alpen noch weitverbreiteten sog. Gosauschichten (alp. Untersenon—Fjordfacies) in einem weit nach Westen vorgeschobenen Posten nachweisen liessen; wahrscheinlich stecken die Gosauschichten im Verlaufe nach Westen noch in dem theils schon ausgeschiedenen Cenoman, zum Theil, wie ich selbst im Allgäu nachwies, in früher noch als Flysch kartirten Cenomangebieten und sind, soweit sie nicht erodirt sind, ohne hinreichende Petrefacten nicht davon zu trennen; mit den Petrefacten scheinen auch die Kohlenvorkommen in den Gosauschichten zu verschwinden. Unter den die Grundlage bildenden älteren Formationen sind alle Glieder vom Muschelkalk bis zu den oberen Jura-Aptychenschichten vertreten; auch hat Soehle im Ammergebirge den rhätischen Dachsteinkalk ausgeschieden, der übrigens auch in dem anstossenden Labergebirge auszuscheiden gewesen wäre (vgl. Gümbel's ältere Darstellung). Diese Kalkentwickelung im Hangenden der Kössener Schichten wird daselbst in dem nahen Eschenloher Kalk- und Braunkohlenwerk praktisch verwerthet. Von den das Ganze bedeckenden jungen Gebilden sind leider Gehängeschutt und Moränen mit derselben Signatur dargestellt.

Dem Text sind ausser 14 Tafeln zur Petrefacten-Beschreibung noch 2 Profiltafeln beigegeben, welche des Verfassers Auffassung von der Tektonik des Gebietes zum Ausdruck bringen; nach dem ziemlich streng durchgeführten Schema von Sätteln und Mulden, deren Linien zu einem grossen Theil durch Verwerfungslinien hindurchziehen, zu schliessen, ist U. Soehle ein Anhänger der Theorie von der Ausquetschung der Mittelschenkel.

Was die für die Alpen so wichtige Faciesfrage betrifft, so ist ihr ein Kapitel und ein Kärtchen gewidmet; wir bedauern auszusprechen, dass hier die principiellen Ausgangspunkte äusserst anfechtbar sind! Die Einzeichnung der Südgrenze des Cenomans wirkt hier ebenso überflüssig und störend, als die Darstellung des durch jüngste Erosion rhät-„freien“ Gebiets, das von dem angeblich in der Ablagerungsfolge (?) rhätfreien Gebiet, übrigens in der Signatur seinerseits kartistisch nicht getrennt ist. Wenn man ausserdem die kartistische Gegenstellung faciell verschiedener Gebiete zweckmässig und herkömmlich nur von Schichten des gleichen geologischen Niveaus geben darf, so verleitet in Soehle's Facieskarte die Gegenstellung einer rhätischen Mergelfacies und Kalkfacies, von welchen erstere die hangenden (Kössener) Schichten und letztere die liegenden Plattenkalke repräsentirt, zu Missverständnissen und bedeutet im Grunde nur eine Wiederholung der kartistischen Abtrennung übereinanderfolgender Horizonte; davon ist das Kalkgebiet an der Scheinbergspitz nur ein Erosionsgebiet, aus dem tieferen Niveau des Rhät, den Plattenkalken bestehend. Gleiches gilt von der Gegenstellung der jurassischen Kalk- und Mergelfacies; in letzteren sind Lias und Weissjuramergel zusammengefasst und so kommt in der Facieskarte das summarische Resultat zum Vorschein, dass die Südgrenze der Verbreitung des „jurassischen Kalkgebiets“ und die des Mergelgebiets fast ganz zusammenfallen, dabei das letztere über ersteres noch nach Süden übergreift! Durch diese Auffassung der „Facieskarte“ wird der Zweck einer solchen illusorisch und wenn man von dieser Soehle'schen Karte das streicht, was nicht hineingehört, so bleibt von ihr fast nichts übrig; es fehlt aber leider das, was hineingehörte, die scharfe Abscheidung des durch angebliche Ablagerungstransgression des Lias über Hauptdolomit völlig räthfreien Gebietes. *Otto M. Reis.*

Neuste Erscheinungen.

Ackermann, Dr.: Dr. Theodor Ebert, kgl. Landesgeologe und Professor an der Bergakademie zu Berlin. Geb. d. 6. V. 1857 zu Kassel, gest. d. 1. IX. 1899 zu Gr. Lichterfelde. Mit e. chronolog. Verzeichniss v. Ebert's wissenschaftl. Veröffentlichungen Kassel (Ständeplatz 15), Selbstverlag. 19 S. Pr. 0,75 M.

Ashley, G. H.: The coal deposits of Indiana. Departm. Geol. and Nat. Resources Indiana. 23. annual Report 1898. S. 1—1573. Mit Taf. u. Textfig. Indianopolis 1899.

Bain, J. W.: Occurence of gold in some rocks in W. Ontario. Proceed. Canadian Inst. (2.) II. Part, 2. No. 8. Toronto 1899.

Beede, J. W.: On the correlation of the coal measures of Kansas and Nebraska. Transact. 30. and 31. annual meetings Kansas Acad. Sc. 16. S. 70—84. Topeka 1899.

Boursault, Henri: La Recherche des eaux potables et industrielles. Paris, Gauthier-Villars. Pr. 2 M.

Branner, John C., Prof., Stanford University, California: The Manganese-Deposits of Bahia and Minas, Brazil. Am. Inst. of Min. Eng. California Meeting, Sept. 1899. 15 S. m. 5 Fig.

Buckley, E. R.: The Properties of Building Stones and Methods of Determining their Value. Journ. Geol., Vol. VIII, No. 2. S. 160—185.

Chance, H. M., Philadelphia, Pa.: Gold-Ores of the Black Hills, South Dakota. Am. Inst. of Min. Eng. Washington Meeting, Febr. 1900. 8. S.

Clements, J. M., Smyth, H. L., Bayley, W. S., and Van Hise, C. R.: The Crystal Falls iron-bearing district of Michigan. U. S. Geological Survey. Nineteenth Annual Report Part III. S. 1 bis 151 m. Taf. I—XI u. Fig. 1—6.

Coignet, M. F., ingénieur civil: Notice sur les gisements aurifères de l' Australie occidentale. Soc. de l'industrie minérale St. Etienne Bd. XIV. Heft 1. 1900. S. 191—216 m. 2 Fig.

Dale, T. N.: The slate belt of eastern New York and western Vermont. U. S. Geol. Surv. Nineteenth Annual Report Part III. S. 153—307 m. Taf. XII—XLI und Fig. 7—16.

Diller, J. S.: The Coos Bay coal field, Oregon. U. S. Geolog. Surv. Nineteenth Annual Report Part III. S. 309—376 m. Taf. XLII—LIV u. Fig. 17 bis 76.

Drake, Noah Fields, Imperial Tientsin University, Tientsin, China: The Coal-Fields Arround Tse Chou, Chansi, China. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 17 S. m. 8 Fig.

Ferguson, W. H.: Report on Benalla goldfields. Geol. Surv. of Victoria. Departm. of mines. No. 3. 1899. S. 13—16 m. 1 Karte.

Finlay, J. Ralph, Colorado Springs, Colo: Notes on the Gold-Mines of Zaruma, Ecuador. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900, 13 S. m. 4 Fig.

Fouletier, M. Pierre, ancien ingénieur aux mines de Kébao: Etude rétrospective sur l'Ile et les Charbonnages de Kébao (Tonkin). Soc. de l' ind. minér. St. Etienne, Comptes rend. mens. April 1900. S. 45—61 m. Taf. X-XIII.

Friedrich, Paul, Dr.: Beiträge zur Lübeckischen und Travemünder Grundwasserfrage II. Sonderabzug aus den Lübeckischen Blättern, Jahrg. 1900. 7 S. m. 2 Taf.

Garnier, P. et J.: L' Australie occidentale. Notes accompagnées d' une carte des chemins de fer et d' une carte géologique de la région aurifère centrale. Pr. 2,40 M.

Hatch, Frederick H., Dr.: The world's supply of copper. The Engineering Magazine. S. 869—892 und 57—72 m. Ansichten.

Hayes, C. Willard: Geological Relations of the Iron-Ores in the Cartersville District, Georgia. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 71 S. m. 2 Fig.

Head, Jeremiah, et Head, Archibald Potter: Les mines de fer du Lac Supérieur et leur influence sur la production du fer et de l' acier. Rev. univers. des Mines etc. 1900. Tome L, No. 1. S. 52—85 m. Fig. 5—19.

Hess, William H.: The origin of Nitrates in cavern earths. Journ. Geol., Vol. VIII, No. 2. S. 129—134.

Jordan, M. P., Ingénieur au Corps des Mines: Notes sur la Colombie britannique. (I. La houille. II. Les mines métalliques: 1) Le district du Cariboo, 2) District du Kootenay occidental, 3) Le Slocan, 4) District de Nelson, 5) District de Trail creek, 6) Autres districts.) Annal. des mines, Tome XVII. 2. liv. 1900. S. 216—282 m. Taf. VII: Gîtes minéraux de la Colombie britannique.

Kossmat, Franz, Dr.: Das Gebirge zwischen Idria und Tribuša. Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1900. S. 65—78 mit 1 Skizzenkarte.

Maitland, A. Gibb: Geological Sketch Map of the country between Cue, Peak Hill and Menzies. From the latest official information. Geol. Survey of West. Austr. Perth, W. A.

Martel, E.-A.: La Spéléologie ou Science des Cavernes. (Collection Scientia, Série Biologique No. 8). Georges Carré et C. Naud, Paris. 126 S. m. 10 Fig.

Pasquet, H., Ing. divisionnaire aux mines de Firminy: Etude sur l' exploitation des couches de houille dans le bassin de la Loire. 2. part.: Couches de moyenne puissance. Avec 46 Fig. et 2 pl. Pr. 3,20 M.

Ransome, F. L., Washington, D. C.: A Peculiar Clastic near Ouray, Colorado, and its Associated Deposit of Silver Ore. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 9 S. m. 2 Fig.

Remeš, Mauric, Dr.: Die Höhlen im Devonkalke von Cernotín bei Mähr.-Weisskirchen. Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1900. S. 106—109 m. 1 Skizzenkarte.

v. Remmelen, J.: Das Vorkommen, die Zusammensetzung und Bildung der Eisenanhäufungen in und unter den Mooren. Zeitschr. f. anorgan. Chemie 32. 1899. S. 315 ff.

Samojloff, J.: Zur Frage über die Lagerstätten und die Paragenesis der Eisenerze Central-Russlands. Bull. des Natur. de Moscou 1900. 13 S. russ.

Söhle, Dr., aus Wien: Das Asphaltvorkommen auf der Insel Brazza in Adria (Dalmatien). Grazer Montan. Ztg. f. Oesterr.-Ung. VII. Nr. 10. S. 235 bis 237.

Schrader, Frank C., and Brooks, Alfred H., Assistant Geologists: Preliminary report on the Cape Nóme Gold Region Alaska. U. S. Geol. Surv. 1900. 56 S. m. 1 Karte, Taf. I-XIX u. 3 Fig. (s. auch Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900.)

Steinlein, Gustav, Archit.: Die praktische Verwendung der Marmore im Hochbau, deren Bearbeitung und Verkaufswerth, nebst Aufzählung der bekanntesten Marmorsorten m. erläuternden Zeichnungen. München, E. Pohl. 50 S. Pr. 1,50 M.

Taff, J. A., White, David, and Girty, G. H.: Geology of the McAlester-Lehigh coal field, Indian Territory, U. S. Geolog. Surv. Nineteenth Annual Report Part III. S. 423—600 m. Taf. LXIV bis LXXII u. Fig. 77—80.

Tower, G. W., jr., and Smith, G. O.: Geology and mining industry of the Tintic district, Utah. U. S. Geolog. Surv. Nineteenth Annual Report. Part. III. S. 603—767 m. Taf. LXXIII—XCIX u. Fig. 81—92.

Tübben, L.: Der Stringocephalenkalk von Philippstein und die in Verbindung mit ihm auftretenden Erzlagerstätten. Erlangen 1899. 37 S. m. 1 Fig.

Van Hise, C. R.: Some Principles Controlling the Deposition of Ores. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 126 S.

Watts, W. L., assistant in the Field to the California State Mining Bureau: Petroleum in California. Am. Inst. of Min. Eng., California Meeting, Octbr. 1899. 7 S.

Weed, Walter Harvey: Enrichment of Mineral veins by latter metallic sulphides. Bull. of the Geolog. Soc. of Amerika. 1900. Vol. 11, S. 179 bis 206.

Weise, A.: Ueber die einem allgemeinen

deutschen Berggesetze vorzubehaltenden Mineralien. Leipzig 1900. 45 S.

Wischin, Rudolf, Dr.: Die russische Petroleumindustrie Z. f. angew. Chemie, 1900. S. 313 bis 318.

Notizen.

Goldproduction Rhodesias in 1899 in Unzen:

Januar	6370
Februar	6423
März	6614
April	5755
Mai	4938
Juni	6103
Juli	6031
August	3177
September	5653
Oktober	4276
November	4670
Dezember	5289

Die Kupferproduction der Welt in 1899. Die meisten der folgenden Zahlen stammen aus der Zusammenstellung von Henry R. Merton und Co., diejenige der Vereinigten Staaten ist dem Eng. and Min. Journ. und die für Canada den Veröffentlichungen des Geological Survey of the Dominon entnommen. Die Zahlen verstehen sich auf long tons:

	1899	1898
Algier	—	50
Argentinien	65	125
Australasien	20 750	18 000
Oesterreich-Ungarn	1 505	1 540
Bolivia	2 500	2 050
Canada	6 732	8 040
Kap der guten Hoffnung	6 490	7 060
Chile	25 000	24 850
Deutschland	23 460	20 085
Grossbritannien	550	550
Italien	3 000	3 435
Japan	27 560	25 175
Mexiko	19 335	15 668
Neu-Fundland	2 700	2 100
Norwegen	3 610	3 615
Peru	5 165	3 040
Russland	6 000	6 000
Spanien und Portugal	53 720	53 225
Schweden	520	480
Zusammen	208 662	195 088
Verein. Staaten	265 156	239 241
Summe	473 818	434 329
Summe in metr. t	481 399	441 278

Die wichtigste Productionszunahme haben also ausser den Vereinigten Staaten, die bei weitem an der Spitze stehen: Mexiko mit 3667 t. — hier wurden einige neue Kupferdistricte entdeckt —; Deutschland mit 3375 t, von denen 2745 auf die Mansfelder Gruben kommen und Japan mit 2385 t trotz der Productionsstockung in der Besshi-Grube, welche zu den grössten des Landes gehört. In Spanien hat sich die Production nur wenig verändert. Rio Tinto brachte nur 655 t mehr aus, während Tharsis und Sevilla ebenso wie Mason und Barry in Portugal ungefähr die Production des Vorjahres haben. In Australasien schätzt man die Zunahme auf 2750 t; an ihr ist hauptsächlich die Mount Lyell Mine in Tasmanien betheiligt. Die Cape Copper Company hat bei ihren afrikanischen Gruben einen Productionsrückgang zu verzeichnen.

Die Gesammtzunahme der Weltproduction beträgt fast 10 Proc.

Vergl. über die Weltkupferproduction d. Z. 1894 S. 478; 1896 S. 38; 1897 S. 366; 1898 S. 299, 338, 339; 1899 S. 234, 338 u. 409.

Die Mineralproduction Spaniens in 1899. Im Anschluss an die oben angeführte Kohlen- und Eisenproduction soll hier auch auf die übrige Mineralproduction Spaniens auf Grund der Angaben der Revista Minera näher eingegangen werden.

Kupfer. Im Ganzen wurden 2 626 875 metr. t. Kupfer haltigen Kieses gegen 2 299 444 im Vorjahr gewonnen. Nicht weniger als 2 551 875 t stammen aus der Provinz Huelva. Die Rio Tinto Company gewann 1 649 854 t Erz und die Tharsis Company 572 941 t.

Blei. Die Production betrug in metr. t:

	1899	1898
Ausgeführtes Metall	162 131	179 518
Ausgeführte Waaren	664	979
Ausgeführte Erze	6 212	4 395
Verbrauch in Spanien	15 000	13 500
	184 007	198 392

Die Menge des in 1899 gewonnenen Bleierzes betrug 334 000 t. Vom ausgeführten Metall waren 68 955 t silberhaltig und 93 176 t Weichblei.

Manganerz. Die Production betrug 138 419 t d. i. nur 357 t mehr als 1898. Die ganze Menge, welche aus der Provinz Huelva stammt, wurde ausgeführt und zwar 127 732 t nach Belgien, 4842 nach England, 4499 nach Frankreich und 1335 nach Deutschland.

Quecksilber. 1899 wurden 39 399 Flaschen gewonnen, von denen 37 378 aus den Gruben der Almaden Comp. stammen. Die genannte Gesellschaft gewann in ihren Gruben 20 322 t, davon wurden 15 194 verarbeitet und daraus 1 289 541 kg Quecksilber gewonnen. Der Durchschnittsgehalt der im vergangenen Jahre verarbeiten Erze betrug 8,49 Proc. gegen 8,75 im Jahre 1898.

Silber. Man gewann 83 251 kg Silber und führte im silberhaltigen Blei ungefähr 86 200 kg aus, so dass die Gesammtproduction 169 541 kg beträgt. Bis auf geringe Mengen, welche man bei Hiemdelaencina gewinnt, kommt alles Silber zusammen mit Blei vor.

Zink. Man schätzt die Zinkgewinnung auf 125 000 t; davon sind ungefähr zwei Drittel Zinkblende und ein Drittel Galmei. Die Erze kommen in Murcia und Santander vor.

Andere Producte. Die Asphaltgewinnung erreichte 2637 metr. t, von denen 1750 in Alava und 887 in Navarra gewonnen wurden. Die Salzproduction betrug 600 000 metr. t.

Vergl. d. Z. 1898 S. 181 u. 1899 S. 270.

Kohlenproduction Spaniens im Jahre 1899. Die Revista Minera giebt die Kohlenproduction Spaniens in metrischen Tonnen an:



	1899	1898	Zunahme in Proc.
Kohle . . .	2 672 194	2 434 232	9,8
Lignit . . .	70 193	68 422	5,7
zusammen	2 500 654	2 742 389	9,6

Die Einfuhr an Brennmaterialien erreichte im Jahre 1899 1 584 999 t Kohle, und 290 717 t Koks; die Kohlenausfuhr war klein und betrug nur 8084 t. Der annähernde Kohlen- und Koksverbrauch in Spanien betrug demnach im genannten Jahre 4 609 525 t. Bedeutend mehr als die Hälfte der Production nämlich 1 604 028 t lieferte die Provinz Oviedo.

Die Koksproduction Spaniens in 1899 schätzt man auf 521 901 metr. t, von welchen 354 901 von den Oefen auf den Gruben geliefert wurden, während 170 000 t von den Gasanstalten stammen. Die Brikettfabrikation betrug 382 666 t.

Vergl. d. Z. 1898 S. 181 u. 270 und 1899 S. 188.

Eisenerzproduction und Ausfuhr Spaniens in 1899. Die ganze Eisenproduction Spaniens betrug nach der Revista Minera 9 234 302 metr. t gegen 7 197 047 im Jahre 1898; es ist also eine Zunahme von 2 037 255 t oder 28,3 Proc. zu verzeichnen. Ungefähr zwei Drittel der Production, nämlich 6 146 542 t stammen aus den Gruben der Provinz Vizcaya, während 1 285 440 t in Santander gewonnen wurden. Der grösste Theil der Productionszunahme ist diesen beiden Provinzen zu verdanken, aber auch die übrigen Eisenerzgruben Spaniens hatten eine bedeutendere Förderung als im Vorjahr.

Der Eisenerzverbrauch im Lande erreichte 1899 621 165 t, d. h. nur 6,7 Proc. der Gesammtproduction, der Rest von 93,3 Proc. wurde ausgeführt.

Die Eisenerzausfuhr war folgende in metr. t:

	1899	Proc.	1898	Proc.
Grossbritannien . .	6 224 229	72,3	4 748 557	72,3
Deutschland und Holland	1 544 449	17,9	1 193 924	18,3
Frankreich	443 818	5,1	399 424	6,1
Belgien	254 860	3,0	201 695	3,1
Vereinigte Staaten	132 422	1,5	5 792	0,1
Andere Länder . .	13 359	0,2	8 670	0,1
zusammen . . .	8 613 137	100,0	6 558 062	100,0

Grossbritannien verbraucht also bei weitem die meisten spanischen Eisenerze. Der Mehrexport an Eisen im letzten Jahre betrug also 31,3 Proc. oder etwas mehr als die Productionszunahme.

Vergl. d. Z. 1898 S. 181, 270 u. 370; 1899 S. 303.

Mineralproduction Grossbritanniens in 1899. Die Gruben und sonstigen auf die Gewinnung von Erzen gerichteten Betriebe Grossbritanniens gliedern sich in drei Gruppen, nämlich die, welche unter die Coal Mines Regulation Act, die welche unter die Metalliferous Mines Act und schliesslich die, welche unter die Quarries Act fallen. Die auf das Jahr 1899 bezüglichen Zahlen der ersten und zweiten Gruppe sind soeben veröffentlicht worden.

Die Betriebe, welche unter die Coal Mines Regulation Act fielen, producirten in long tons:

	1899	1898
Kohle	220 085 303	202 042 243
Thon und Schiefer .	164 898	133 110
Feuerfester Thon . .	2 931 091	2 783 219
Schwefelkies . . .	9 819	9 524
Eisenerz	7 775 868	7 901 046
Kalkstein	32 395	38 633
Ölschiefer	2 210 825	2 137 933
Petroleum	5	6
Sand	3 850	4 426
Sandstein	105 031	111 754

Die Kohlenproductionszunahme betrug also 8,9 Proc. und erstreckte sich auf alle wichtigen Districte, besonders aber auf Süd-Wales, wo die Production in Folge des langen Bergarbeiterstreikes im Jahre 1898 abgenommen hatte.

Die unter die Metalliferous Mines Act fallenden Gruben producirten in long tons:

	1899	1898
Bauxit	8 009	12 402
Arsenik	3 829	4 174
Arsenikkies	13 429	10 823
Schwerspath	23 664	21 175
Thon und Schiefer . .	113 543	86 641
Kupfererz	7 786	9 131
Flussspath	733	56
Golderz	3 047	703
Gyps	158 326	134 193
Eisenerz	1 956 796	2 167 100
Schwefelkies	2 944	2 584
Bleierz	30 990	32 679
Kalkstein	589 729	555 625
Manganerz	415	231
Ocker, Umbra u. s. w. .	4 056	2 800
Steinsalz	190 267	182 770
Sandstein	238 942	246 724
Schiefer	178 811	177 664
Zinnerz (aufbereitet) .	5 662	6 588
Uranerz	7	26
Wolframerz	89	324
Zinkerz	23 135	23 552

Die Gesammtproduction an Eisenerz aus diesen beiden Gruppen betrug also 9 732 664 long tons in 1899 gegen 10 068 146 tons in 1898. Hierzu kommt noch eine bedeutende Eisenerzproduction von Werken, welche unter die Quarries Act fallen. 1898 betrug diese 4 108 792 t; die Zahlen für 1899 sind noch nicht bekannt. Die Einfuhr von Eisenerz im Jahre 1899 betrug 7 055 178 t, so dass der ganze Eisenerzvorrath ungefähr 21 000 000 t im genannten Jahre betragen würde.

Vergl. d. Z. 1896 S. 90; 1898 S. 116, 181, 263, 270, 339, 374; 1899 S. 188, 266, 338 bis 340, 432; 1900 S. 28 u. 127.

Die Naphtaausbeute und Naphtaausfuhr Bakus im Jahre 1899. Die Ausbeute der Naphtaindustrie in Baku stellte sich im Jahre 1899 auf 525 197 000 Pud, gegen 486 196 000 Pud im Jahre 1898. Naphta wurde im Jahre 1899 aus 1416 Bohrlöchern gefördert, während die Zahl derselben im Jahre 1898 nur 1146 betrug.

Bei den im verflossenen Jahre vorgenommenen Bohrarbeiten ist constatirt worden, dass die Bohrlöcher mit jedem Jahre tiefer angelegt werden müssen, so dass hier auf eine gewisse Erschöpfung der naphtahaltigen Schichten geschlossen werden darf.

Im Ganzen wurden im Jahre 1899 aus Baku ausgeführt 385 119 000 Pud verschiedener Naph-

taproducte gegen 392 765 000 Pud im Vorjahr. Die Ausfuhr von Leuchtölen stellte sich auf 103 171 000 Pud gegen 94 641 000 Pud im Vorjahre. Vergl. d. Z. 1894 S. 273 u. 286; 1895 S. 219; 1897 S. 33, 283 u. 429; 1898 S. 175, 199, 201, 271 u. 405; 1899 S. 190, 238 u. 267.

Die Petroleumfelder von Borneo. Die Insel Borneo ist in ihrem Innern noch fast unerforscht, und auch die Küstengebiete sind nur soweit bekannt, als sie leicht zugänglich sind. Durch Wasserscheiden, die durch Reihen einzelner Berge gebildet werden und von einer centralen Gebirgskette ausgehen, wird die Insel in einen südlichen, nördlichen und östlichen Theil getheilt. Die höchste Erhebung der Insel ist der im NO liegende, 4178 m hohe Kina-balu.

Das Grundgebirge besteht aus krystallinen Schiefern und Granit, darauf bauen sich Devon, Carbon und älteres und jüngeres Tertiär (Eocän, Oligocän, Miocän) Diluvium und Alluvium auf. Aus der Verbreitung des Tertiärs geht hervor, dass das wellige Flachland der Insel zur Tertiärzeit mit Wasser bedeckt war, aus welchem nur die jetzigen Berge und Gebirge als Inseln hervorragten. Die tertiären Schichten bauen das Hügelland auf. Beim Eocän unterscheidet man vier Stufen. Die erste oder Breccie-Stufe besteht aus Conglomeraten und Sandsteinen und ist bis jetzt nur in West-Borneo gefunden worden. Die zweite oder Sandstein-Stufe besteht aus Quarziten, Sandsteinen, Schieferthonen und mächtigeren Kohlenflötzen und besitzt weite Verbreitung. Die dritte oder Mergel-Stufe enthält Mergel und Schieferthone und wird von Basalten und Andesiten durchbrochen. Die jüngeren Tertiärschichten, welche aus Sandsteinen, Kalken, Korallenkalken und Mergeln bestehen, sind noch nicht genauer erforscht worden. Das Diluvium, welches sich auch in den Thälern der Gebirge hochzieht, enthält Platin-, Diamant- und Goldseifen.

Die concessionirten Erdölfelder liegen an der Ostküste Borneos zu beiden Seiten des Aequators in dem unter holländischer Oberhoheit stehenden Sultanat Koetei. Eine Ausbeute findet nur auf den Districten 20 bis 70 englische Meilen vom Aequator statt. Ende 1899 waren 34 Bohrungen vollendet, von denen 25 Erfolg hatten. Aus den meisten Brunnen fliesst das Oel frei aus, zugleich findet eine derartig reiche Ausströmung von Naturgas statt, dass es für Kesselheizung, Beleuchtung u. s. w. vollkommen ausreicht. Der Ertrag eines Brunnens beträgt bis zu 700 Tonnen täglich. Das Rohöl wird in eigenen Raffinaden, welche bis zu 2300 Tonnen täglich liefern, gereinigt. Im Jahre 1899 betrug die Menge des raffinirten Oels ungefähr 250 000 Tonnen. (Allgem. Oesterr. Chem. u. Techn. Ztg.) Vergl. d. Z. 1899 S. 430.

Die „Wünschelruthe“ auf der Pariser Weltausstellung. Ein Congress über die Wünschelruthe soll in Paris während der Weltausstellung abgehalten werden. Ein Ingenieur Brothier de Rollière hat aus einer Reihe von Fachleuten einen Ausschuss gebildet, der sich mit diesem Gegenstand beschäftigen soll. Rollière ist selbst als Verfasser zahlreicher Arbeiten auf dem Gebiete der Hydrologie bekannt und dürfte für jenen Zweck eine geeignete Persönlichkeit sein. Es soll nun auf Grund eines genauen und durchaus wissenschaftlichen Verfahrens eine Untersuchung aller von den Quellensuchern benutzten Apparate und angewandten Methoden stattfinden, übrigens soll auch festgestellt werden, in wie weit derartige Methoden auch noch für die Aufsuchung von Erzlagern angewandt werden. Es handelt sich also um eine Sammlung aller solcher Instrumente wie der Wünschelruthe, der hydroskopischen Kompasse, der Explorationspendel u. s. w., wie sie ausserhalb der von der Wissenschaft angegebenen Verfahren zur Aufspürung von Quellen und Erzlagerstätten benutzt werden.

Vereins- u. Personennachrichten.

Oberbergrath Schmeisser, bisher Mitglied des Oberbergamts Clausthal, ist zum ersten Director der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie ernannt worden. Durch seine Reisen nach Südafrika und Australien und die über dieselben veröffentlichten Werke wurde er in den weitesten Fachkreisen bekannt.

Als Bergassessor war er eine Zeit lang bei der preussischen Eisenbahnverwaltung thätig und wurde zum Regierungsassessor ernannt. Er kehrte jedoch zur Bergverwaltung zurück und erhielt als Bergrevierbeamter in Magdeburg im Jahre 1893 vom Minister für Handel und Gewerbe den Auftrag zu einer Reise nach Südafrika, um sich über die dortigen Goldgruben, ihre Production und ihren Goldvorrath zu unterrichten. Auf seinen Bericht, welcher ein stattliches Werk darstellt und von der „Commission zur Erörterung von Maassregeln zur Hebung und Befestigung des Silberwerthes“ verwerthet wurde, sind wir d. Z. 1894 S. 442 näher eingegangen.

Im Jahre 1894 kam Sch. als Bergrevierbeamter nach Aachen. Von hier aus ging er im Juli 1895 mit Bergassessor Dr. Vogelsang nach Australasien, um auf Ansuchen einer englischen Bergbaugesellschaft die westaustralischen Goldfelder einer Prüfung zu unterziehen. Er bereiste die Bergwerksdistricte fast ganz Australasiens. Einen längeren Aufsatz über „die gegenwärtige Lage des Goldbergbaus in Westaustralien“ veröffentlichte er d. Z. 1895 S. 174. Es erschien dann 1897 das Hauptwerk „Die Goldfelder Australasiens“, welches d. Z. 1898 S. 112 genauer besprochen und S. 96 theilweise referirt wurde. Prof. H. Louis im Newcastle-upon-Tyne übernahm die Übersetzung ins Englische, auf welche wir d. Z. 1899 S. 142 näher eingingen.

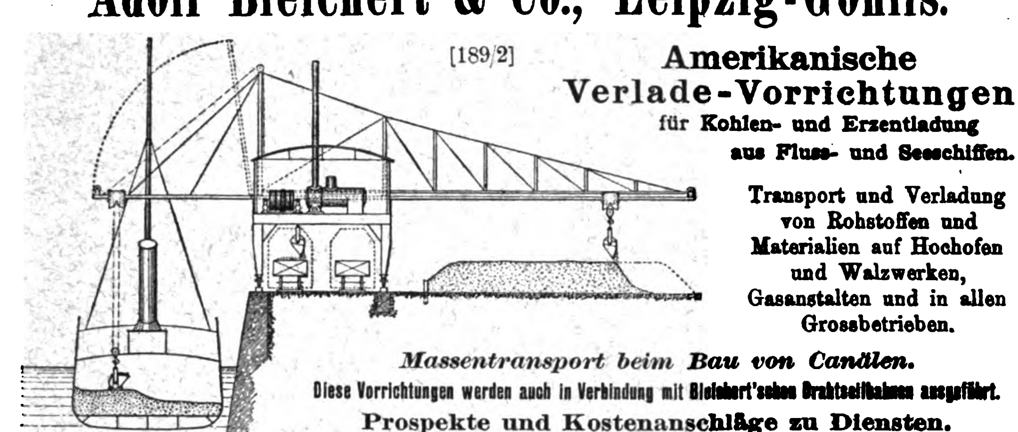
Von Aachen kam Sch. als Oberbergrath an das Oberbergamt Clausthal, in welcher Stellung er bis zu seiner jetzigen Ernennung blieb.

Schluss des Heftes: 25. Mai 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.



Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.



[189/2]

Amerikanische Verlade-Vorrichtungen
für Kohlen- und Erzentladung
aus Fluss- und Seeschiffen.

Transport und Verladung von Rohstoffen und Materialien auf Hochofen und Walzwerken, Gasanstalten und in allen Grossbetrieben.

Massentransport beim Bau von Canälen.
Diese Vorrichtungen werden auch in Verbindung mit Bleichert'schen Drahtseilbahnen ausgeführt.
Prospekte und Kostenanschläge zu Diensten.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Mathematische Tafeln
für Markscheider und Bergingenieure
sowie zum Gebrauche für Bergschulen
von
E. Lüling.

Mit in den Text gedruckten Figuren. — Vierte erweiterte Auflage.
In Leinwand gebunden Preis M. 6,—.

Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Act.-Ges., Berlin W. 9

Gesellschaft grösster deutscher Bergwerke und Sprengstoffconsumenten
ausserhalb des Dynamit-Trust und aller Pulver-Cartelle stehend.

Fabriken in

Reinsdorf bei **Wittenberg.**

Coswig in Anhalt.



Sinsen und **Haltern** bei **Recklinghausen** in Westfalen.

liefern billigst:

Dynamit, Wetterdynamit, Sprengpulver, Zündrequisiten.
Sicherheitssprengstoff Westfalit.

Westfalit ist gefahrlos zu handhaben.
Westfalit wird in 25 kg-Kisten mit der Bahn als Stückgut versandt. [179]

= **Auskünfte werden gern ertheilt.** =

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie

mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

Unter ständiger Mitwirkung von

Prof. Dr. **R. Beck** in Freiberg i. S., Prof. Dr. **Fr. Beyschlag** in Berlin, **S. F. Emmons**, Staatsgeolog in Washington, D. C., Dr. **E. Hussak**, Staatsgeolog in São Paulo, Brasilien, Dr. **K. Keilhack**, Landesgeolog in Berlin, Prof. **J. F. Kemp** in New-York, Prof. Dr. **F. Klockmann** in Aachen, Oberbergrath Prof. **Köhler** in Clausthal, Dr. **P. Krusch** in Berlin, Prof. **L. De Launay** in Paris, Dr. **B. Lotti**, Oberingenieur und Geolog in Rom, Prof. **H. Louis** in New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. **G. A. F. Molengraaf**, Staatsgeolog in Pretoria, Prof. Dr. **A. Schmidt** in Heidelberg, Prof. **J. H. L. Vogt** in Kristiania, **H. V. Winchell** in Minneapolis, Minn.

herausgegeben von

Max Krahmann.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen und Postanstalten an. Preis des Jahrgangs von 12 Heften M. 18,—.

Anzeigen finden zum Preise von 50 Pf. für die Petitzeile Aufnahme. Bei Wiederholungen Rabatt.

Heft 7. | Juli 1900. | Achter Jahrgang.

Die

Zeitschrift für praktische Geologie

berichtet in **Original-Beiträgen, Referaten, Litteratur-Nachweisungen, Notizen** etc. über die Fortschritte und Resultate der geologischen Landesaufnahmen aller Länder, erörtert die praktischen Aufgaben, Anwendungen und Methoden der geologischen Forschung, bringt Beschreibungen von Lagerstätten nutzbarer Mineralien jeder Art, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Bauwürdigkeit und der Productionsverhältnisse, und macht über alle wichtigeren neuen Aufschlüsse derselben, namentlich soweit sie wissenschaftlich oder wirthschaftlich von Interesse sind, zuverlässige Mittheilungen.

Beiträge werden gut honorirt und wie alle für die Redaktion bestimmten Mittheilungen, Sonderabzüge, Recensionsexemplare u. s. w. erbeten unter der Adresse des Herausgebers

Max Krahmann, Bergingenieur
in Berlin N.W., Weidendamm 1.

erscheint in monatlichen Heften von etwa 40 Seiten mit Uebersichtskarten, Profiltafeln u. s. w. und kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 8642) oder auch von der Verlagshandlung zum Preise von M. 18,— für den Jahrgang bezogen werden.

Anzeigen betreffend Litteratur, Sammlungen, Tiefbohrungen, Bergwerks-Maschinen und sonstige Montan-Bedarfsartikel werden von der Verlagshandlung sowie von allen soliden Annoncenbureaux zum Preise von 50 Pf. für die einmal gespaltene Petitzeile aufgenommen und finden die Aufmerksamkeit eines gewählten Leserkreises.

Bei	3	6	12	maliger Wiederholung
kostet die Zeile	45	40	30	Pf.

Beilagen werden nach Vereinbarung beigefügt.

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer
in Berlin N., Monbijouplatz 3.

Inhalt.

P. Krusch: Die geologische Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin mit besonderer Berücksichtigung ihrer Museen und Sammlungen (Fig. 30—34) S. 201.
E. Lungwitz: Die Goldseifen von Britisch Guiana (Fig. 35—36) S. 213.
Briefliche Mittheilungen: Entgegnung zu der Besprechung: Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen in Mitteleuropa von A. Hofmann und F. Ryba (A. Hofmann und F. Ryba) S. 218.
Referate: Die Steinkohlenformation (F. Frech) S. 220. — Die schwarzen Phosphate der Pyrenäen (D. Levat) S. 224.
Litteratur: Lehrbuch d. Bergbaukunde (G. Köhler); Ein unentdecktes Goldland (O. Nachod); Geschichte des Bergregals und schlesischen Bergwesens (E. Zivier); u. s. w. S. 225. — Neuste Erscheinungen S. 226.
Notizen: Australiens Goldausfuhr 1899; Gold- u. Platinprod. im Ural 1899; Stahlprod. der Welt 1899; einheitliche Bezeichnung der Flötze im Oberbergamtsbezirk Dortmund; Kohlenvorkommen der Bäreninsel; Petroleumprod. der Welt 1899; Phosphatprod. der Welt; Bergwerks- und Hüttenprod. Deutschlands 1899; Mineralprod. Canadas 1899; deutsche Grosshandelspreise wichtiger Waaren im März 1900; Bergwerksgesetzgebung Japans; u. s. w. S. 227.
Vereins- u. Personennachrichten: Italienische geographische Gesellschaft; u. s. w. S. 232.

(Schluss des Heftes: 23. Juni 1900.)

Orts-Register.

Algier, Bergbau 231.
Argentinien, Metallausfuhr 228.
Australien, Goldausfuhr 227.
Bäreninsel, Kohlenvorkommen 229.
Belgien, Carbon 223.
Berlin, geol. Landesanstalt u. Bergakademie 201.
— Museum für Bergbau und Hüttenwesen 207.
— geol. Landesmuseum 211.
Britisch Guiana, Goldseifen 213.
Canada, Mineralprod. 231.
Cuba, Kohlenlager 229.
Deutschland, Stahlprod. 228.
— Petroleumein-u.-ausfuhr 230.
— Berg- u. Hüttenprod. 230.
— Grosshandelspreise 231.
Florida, Phosphatprod. 230.
Galizien, Erdwachsprod. 230.
— Petroleumprod. 230.
Grossbritannien, Carbon 224.
— Stahlprod. 228.
— Petroleumeinfuhr 230.
Harz, Untercarbon 223.
Italien, geogr. Gesellschaft 232.
Japan, Goldfunde 228.
— Berggesetzgebung 231.
Karolina, Phosphatprod. 230.
Mazaruni, Goldseifen 213.
Mittel-Europa, Steinkohlen-Leitpflanzen 218.
Moskau, Carbon 222.
Oesterreich-Ungarn, Petroleumprod. 230.
Omai, Goldseifen 218.
Pyrenäen, schwarze Phosphate 224.
Russland, Stahlprod. 228.
— Petroleumprod. 229.
Schlesien, Geschichte des Bergregals 226.
Schottland, Carbon 224.
Schweden, Stahlprod. 228.
Thüringen, Carbon 223.
Tunis, Phosphatprod. 230.
Ural, Carbon 222.
— Gold- u. Platinprod. 227.
Ver. Staaten, Stahlprod. 228.
— Petroleumprod. 229.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Juli.

Die geologische Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin mit besonderer Berücksichtigung ihrer Museen und Sammlungen.

Von

P. Krusch.

Die beiden unter gemeinsamer Direction stehenden Institute befinden sich seit 1878 in dem Gebäude Invalidenstrasse 44, welches auf dem Grundstück der ehemaligen Königlichen Eisengiesserei errichtet wurde. Neben ihm erbaute man das naturhistorische Museum der Universität und die landwirthschaftliche Hochschule[1]). Die räumliche Vereinigung dieser drei Institute ist für jedes derselben von gleich hohem Werth.

Die geol. Landesanstalt bildet ein Rechteck, dessen Flügel einen Lichthof derart umschliessen, dass der südliche Langflügel an der Invalidenstrasse, der westliche Querflügel am Invalidenpark liegt. Das Gebäude wurde beim Neubau und bei einem späteren Erweiterungsbau im Jahre 1892 in einem Erdgeschoss und in zwei Stockwerken fertig ausgebaut (siehe die Grundrisse Fig. 30 bis 31). Den westlichen Querflügel hat man verlängert zur Unterbringung der Laboratorien, welche durch mehrere Thüren gegen das Hauptgebäude abgeschlossen werden können (siehe die Grundrisse Fig. 32 und 33).

Im Allgemeinen ist die Raumeintheilung derartig, dass das Erdgeschoss des Hauptgebäudes für die Zwecke der Bergakademie verwendet wird; der Lichthof enthält das Museum für Bergbau und Hüttenwesen; der erste Stock das geologische Landesmuseum, die stratigraphische und paläontologische Vergleichssammlung und mineralogische Sammlung und der zweite Stock die Arbeitsräume der geologischen Landesanstalt, das Kartenarchiv, die in der Mitte des Südflügels liegende Aula, und im Westflügel die Dienstwohnung und das Geschäftszimmer des ersten Directors. Im Kellergeschoss ist eine mechanische Werkstätte, deren Maschinen durch einen Gasmotor betrieben werden, und welche zur Anfertigung von Modellen u. s. w. dient, eingerichtet. Der oben erwähnte Laboratoriumsanbau enthält im Erdgeschoss (siehe Fig. 32) die Laboratorien für qualitative und quantitative Mineralanalyse, diejenigen der chemisch-technischen Versuchsanstalt und das Laboratorium des Professors. Im ersten Stock (siehe Fig. 33) liegen die Laboratorien für Probirkunst und dasjenige für Bodenuntersuchung, in welchem die chemischen und physikalischen Analysen der Bodenproben vorgenommen werden, die bei der geologisch-agronomischen Aufnahme des norddeutschen Flachlandes gesammelt werden. Der sehr helle und umfangreiche Bodenraum schliesslich dient zur Aufnahme der Ergänzungssuiten und Doubletten aller Sammlungen. Hier wird auch Material aufgehoben, welches auf Forschungsreisen in deutschen Colonien gesammelt worden ist. Eine grosse Sammlung von Bohrproben deutscher Tiefbohrungen ist hier ebenfalls untergebracht.

Die umfangreichen Sammlungen gehören nun entweder zur Bergakademie oder zur geologischen Landesanstalt und sollen bei diesen Instituten näher beschrieben werden. Da die Bergakademie die ältere Anstalt ist, will ich hier mit dieser beginnen.

Die Königliche Bergakademie.

Geschichtlicher Ueberblick und Organisation.

Sie wurde durch Allerhöchste Ordre vom 1. September 1860 ins Leben gerufen und organisirt. Das Institut befand sich bis zum Herbst 1878 in der sogenannten „Alten Börse“, Lustgarten 6.

Die Beamten der Bergverwaltung brauchen eine rechts- und staatswissenschaftliche, eine naturwissenschaftliche und eine technische Ausbildung. Bis zur Gründung der Bergakademie erwarben sie sich ihre Kenntnisse auf den Landesuniversitäten und besuchten ausserdem in Berlin besondere Vorlesungen über Bergbaukunde, Metallurgie, chemische Technologie und Mathematik, welche auf Veranlassung der Oberberghauptmannschaft gehalten wurden. Die Zöglinge des sogenannten Bergeleveninstitutes waren ausserdem berechtigt, die Vorlesungen in der Bauakademie und im Gewerbeinstitut unentgeltlich zu besuchen. Mit der Gründung der Berg-

[1]) Für die Herstellung der Facaden des ganzen Gebäudecomplexes, dessen Mitte das naturhistorische Museum bildet, wurde Leucittuff von Weibern unweit Brohl a. Rh. benutzt.

akademie wurde die technische und Fachausbildung gründlicher, und es wurde jetzt auch anderen jungen Leuten als den Candidaten für den Staatsdienst (Berghaubeflissenen) destens 3 Semester lang dem Fachstudium vorangeht. Es fehlen daher die Vorlesungen über allgemeine Chemie, Physik, Rechts- und Staatswissenschaften mit Ausnahme des

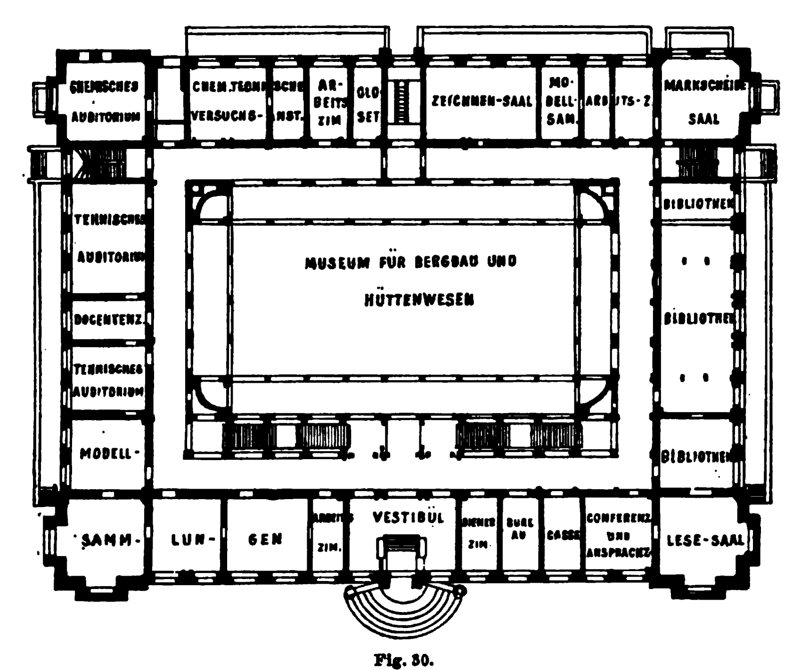


Fig. 30.
Grundriss des Erdgeschosses der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie i. M. 1 : 750.

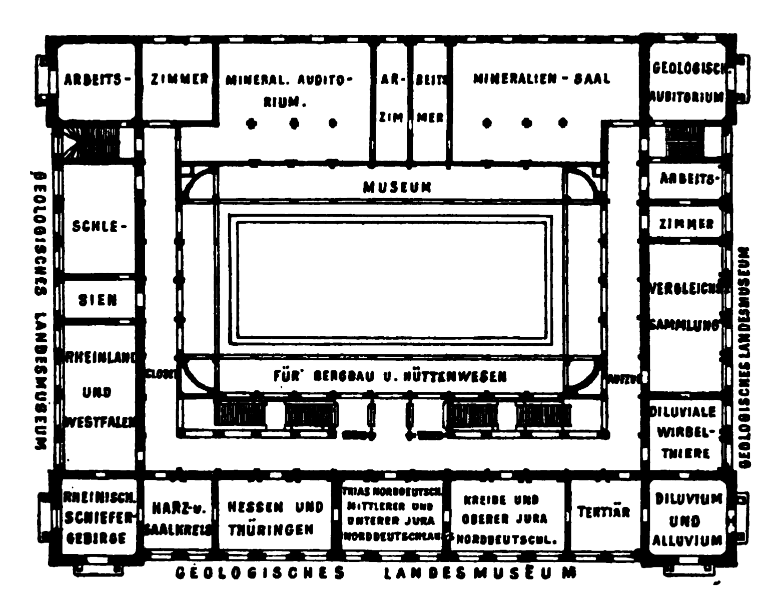


Fig. 31.
Grundriss des ersten Stockes der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie i. M. 1 : 750.

Gelegenheit geboten, sich eine gediegene Fachausbildung anzueignen.

Der Lehrplan umfasst nicht alle Fächer, welche die Bergbaubeflissenen zu hören gezwungen sind, sondern hauptsächlich die geologisch-mineralogischen und technischen. Er erhält seine Ergänzung durch ein Universitätsstudium, welches gewöhnlich min- Bergrechts, Kameralwissenschaften u. s. w., während höhere Mathematik, Mineralogie, Geologie und Lagerstättenkunde als ganz besonders wichtig für den Bergmann gelesen werden.

In dieser Eigenschaft eines Ergänzungsinstitutes zur Universität unterscheidet sich die Berliner Bergakademie wesentlich von

den gleichartigen Anstalten in Freiberg und Clausthal und von den ausländischen Bergakademien in Schemnitz, Leoben, Přibram u. s. w., welche in ihren Lehrplan alle Fach- und Hilfswissenschaften aufgenommen haben.

Der bisherige Lehrplan (§ 5 des Statuts) der Berliner Bergakademie umfasst folgende Fächer:

Bergbaukunde, Markscheide- und Messkunst und mathematische Geographie, Praktische Uebungen in der Markscheide- und Messkunst und im Risszeichnen, Salinenkunde, Aufbereitungskunde, Allgemeine Hüttenkunde, Allgemeine Probirkunst, Löthrohrprobirkunst, Eisenhüttenkunde, Entwerfen von Eisenhüttenanlagen, Eisenprobirkunst, metallurgische Technologie, Chemische Technologie, Allgemeine Maschinenlehre, Bergwerks- und Hütten-Maschinenkunde, Constructionsübungen, Baucon-

technischen Hochschulen in Charlottenburg, in Aachen und in Hannover und der Bergakademie in Clausthal. Der Director kann ausserdem auch anderen Personen den Besuch einzelner Vorlesungen und Uebungen gestatten und diese Erlaubniss von einem Nachweise über ihre Vorbildung abhängig machen.

Das halbjährliche Honorar beträgt für die ordentlichen Vorlesungen pro Stunde 3 M. und für die Uebungen im Probirlaboratorium 4,50 M. Quantitative Uebungen im chemischen Laboratorium kosten für das Wintersemester 60, für das Sommersemester 45 M. und für einzelne Monate 18 M; für qualitative Uebungen wird im Semester 24 M. berechnet.

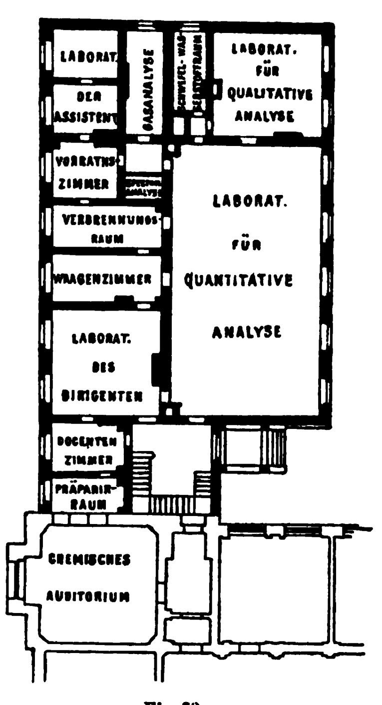


Fig. 32.
Grundriss des Erdgeschosses des westlichen Seitenflügels der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie
i. M. 1 : 533.

FEUERLABORATORIUM
LABORATORIUM FÜR BODENKUNDE
PROBIR-LABORATORIUM
WÄGEZIMMER
PROBIR-LABORATORIUM
DOCENTEN-ZIMMER
ARBEITSZIMMER

Fig. 33.
Grundriss des ersten Stockes des westlichen Seitenflügels der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie
i. M. 1 : 533.

structionslehre, Zeichnen, Ebene und sphärische Trigonometrie, Stereometrie und analytische Geometrie, Beschreibende Geometrie, Differential- und Integralrechnung, Mechanik, Mineralogie, Mineralogische Uebungen, Petrographie, Petrographische Uebungen, Paläontologische Uebungen, Lagerstättenlehre, Pflanzenpaläontologie, Geognosie, Geologie der Quartärbildungen, Allgemeine Geologie, Repetitorien über analytische Chemie, Uebungen im chemischen Laboratorium, Bergrecht.

Nach § 8 des Statuts sind zum Besuche der Bergakademie berechtigt: 1. Diejenigen Bergbaubeflissenen, welche sich für den Staatsdienst im Bergfache ausbilden. 2. Die immatriculirten Studirenden der Deutschen Universitäten, die Studirenden der

Der Besuch der Bergakademie betrug in den letzten Jahren 100 bis 140, darunter waren ungefähr 60 bis 70 Bergbaubeflissene. Genaueres über den Besuch siehe d. Z. 1893 S. 444, 1895 S. 183 und 1898 S. 72.

Die Studirenden der Bergakademie sind, wenn sie die nothwendigen Vorlesungen an der Universität gehört und die übrigen Vorbedingungen erfüllt haben, bis zum Bergreferendarexamen vorgebildet, welches vor einer Prüfungscommission abgelegt wird, welcher der Director der Gesammtanstalt und eine grössere Zahl von Lehrern angehören.

Ferner können sowohl die Berg- als die Hütteningenieure hier ihren Studiengang

durchmachen und die Diplom-Prüfungen ablegen. Endlich ist es den Studirenden gestattet, sich in von ihnen selbst gewählten Fächern prüfen zu lassen, worüber sie ebenfalls ein Zeugniss erhalten.

An der Spitze der Bergakademie steht der erste Director der Gesammtanstalt, Herr Oberbergrath Schmeisser. Das Lehrercollegium besteht aus folgenden Herren:

Geheimer Bergrath Professor Dr. Finkener, Lehrer der analytischen Chemie, Vorsteher des Laboratoriums für Mineralanalyse und der Chemisch-technischen Versuchsanstalt; Geheimer Bergrath Professor Dr. Wedding, Lehrer der Eisenhüttenkunde, des Entwerfens von Eisenhüttenanlagen und der Eisenprobirkunst; Professor A. Hörmann, Lehrer der Mechanik, Maschinenlehre und metallurgischen Technologie; Professor A. Schneider, Lehrer der Markscheide- und Messkunst; Professor Dr. F. Beyschlag, Lehrer der Geognosie und Lagerstättenlehre, mit der speciellen Leitung der Gebirgsaufnahmen bei der geologischen Landesanstalt beauftragt; Professor G. Franke, Lehrer der Bergbau-, Salinen- und Aufbereitungskunde; Professor Dr. R. Scheibe, Lehrer der Mineralogie; Professor Dr. F. Kötter, Lehrer der höheren Mathematik; Professor Dr. O. Pufahl, Lehrer der Allgemeinen und Metall-Hüttenkunde, Allgemeinen und Löthrohr-Probirkunst, chemischen Technologie und technischen Gasanalyse. Ausser diesen etatsmässigen Lehrern halten noch Vorlesungen: Geheimer Obergrath A. Eskens, Vortragender Rath im Ministerium, Lehrer des Bergrechts; Regierungsrath G. Brelow, Lehrer der beschreibenden Geometrie, des Zeichnens und Construirens; Geheimer Oberregierungsrath Post über Wohlfahrtspflege; Landesgeologe Prof. Dr. F. Wahnschaffe über Geologie; Landesgeologe Professor Dr. M. Koch über Petrographie und mikroskopische Physiographie der Mineralien; Landesgeologe Dr. Keilhack über Feldgeologie, Quellenkunde u. s. w.; Bezirksgeologe Dr. Potonié über Paläophytologie; Bezirksgeologe Dr. Beushausen hält paläontologische Repetitorien und Uebungen ab.

Seit 1880 ist mit dem chemischen Laboratorium der Bergakademie die Königliche chemisch-technische Versuchsanstalt verbunden. Sie ist nach § 1 des Reglements vom 23. Jan. 1883 als Institut gedacht, welches Versuche im allgemein wissenschaftlichen und öffentlichen Interesse anstellt und chemische Prüfungen für Behörden und für Private vornimmt.

Sammlungen der Kgl. Bergakademie.

1. Die Lagerstättensammlung wurde von Professor Beyschlag im Jahre 1894 begründet. Trotz der kurzen Zeit ihres Bestehens enthält sie eine Fülle von Lagerstättensuiten aus allen Theilen der Erde und dürfte, z. B. was westaustralische Golderze anbelangt, in Deutschland einzig in ihrer Art sein. Ursprünglich enthielt sie nur das für die Vorlesung über Lagerstättenlehre nothwendige Material; in den wenigen Jahren ihres Bestehens ist sie aber derartig angewachsen, dass sie aus zwei reich ausgestatteten Abtheilungen besteht, von denen die eine, das ganze Gebiet der Lagerstättenlehre umfassende, leider in geschlossenen Schränken untergebracht werden musste, während die andere, eine Auswahl besonders instructiver Lagerstätten darstellende als Schausammlung in Vitrinen aufgestellt ist. Letztere Sammlung befindet sich in dem zweiten Stock in dem westlich der Aula gelegenen Saale. Jede der ausgestellten Lagerstätten (es konnten bis jetzt hier nur Erzvorkommen berücksichtigt werden) beginnt mit einer kurzen, aber alles Wesentliche enthaltenden Beschreibung der Lagerstätte und der Angabe der wichtigsten Litteratur; ausserdem sind in Farben ausgeführte Grundrisse und Profile beigegeben, so dass die Art des Erzauftretens durchaus durchsichtig ist. Die Stücke wurden, soweit es das Material gestattete, so ausgewählt, dass einmal Nebengestein und Erze, dann aber auch charakteristische und wichtige Mineralien berücksichtigt sind.

Die Schausammlung zerfällt in einen allgemeinen und einen speciellen Theil. Der allgemeine Theil beginnt mit einer Sammlung instructiver Rücken- (Gang-) Stücke aus dem Mansfelder Revier (Plümecke'sche Sammlung); es folgen dann Belegstücke für die allgemeinen Eigenschaften der Gänge und Lager (Structur, Paragenesis u. s. w.). Bei der Aufstellung des systematischen Theiles ist folgendes System Beyschlags zu Grunde gelegt: Magmatische Ausscheidungen, Contactlagerstätten, Zinnsteingruppe, Quecksilbergruppe, Junge Gold-Silber-Gruppe, Alte Gold-Silber-Gruppe, Alte Silber-Blei-Zinkgruppe, Blei-Zinkerze mit Höhlenfüllungen, Gediegene Kupfer-Gruppe, Nickel-Kobalt-Arsen-Gruppe, Gänge mit oxydischen Eisenerzen, Gänge mit oxydischen Manganerzen, Metasomatische Eisenerze, Kupfergänge im Zusammenhang mit metasomatischen Eisenerzen, Metasomatische Manganerze, Eisenerzlager, Kupferschiefer, Rücken im Kupferschiefer, Fahlbänder, Kiesgruppe, Knottenerzlager.

2. Die Mineralienschausammlung befindet sich neben dem mineralogischen Auditorium und den Arbeitszimmern im ersten Stock im Nordflügel (siehe Fig. 81). Sie wurde auch in dem neuen, schönen, tadellos hellen Saal auf besonderen Wunsch Hauchecorne's, der ihr ein besonders warmes und förderndes Interesse entgegenbrachte, nach dem System von Chr. L. Weiss aufgestellt (vgl. Quenstedt's Handbuch der



Mineralogie). Die Anordnung ist folgende: Oxydische Steine (Quarz, Silicate und Edelsteine), Salinische Steine und Erze (Carbonate, Sulfate, Phosphate, Haloide u. dergl.), Gediegene Metalle, Oxydische Erze, Geschwefelte Erze, Inflammabilien. Im Vergleich zu den übrigen Sammlungen der Bergakademie ist ihr von jeher verhältnissmässig die meiste Arbeit gewidmet worden, so dass sie als fast fertig gelten und jederzeit dem Besuch des Publikums freigegeben werden kann. Ausser der in der Mitte des Saales in 32 Doppelvitrinen aufgestellten systematischen Sammlung enthält er 8 Wandvitrinen mit den Mineralien deutscher Minerallagerstätten (Localsuiten), 2 mit Pseudomorphosen, 1 mit geschliffenen Edel- und Halbedelsteinen; eine freistehende Doppelvitrine enthält die Minerale der deutschen Kalisalzlagerstätten, eine Vitrine vergegenwärtigt das Vorkommen des Diamants im Blueground des Caplandes, Oranjefreistaates, Transvaals und Deutschsüdwestafrikas. In 2 Vitrinen sollen noch Beispiele zur allgemeinen Mineralogie aufgestellt werden. Fünf grosse Wandschränke und Blöcke an der Südwand des Saales bergen grössere Schaustücke. Von besonderem Interesse für den Bergmann ist die Sammlung ausserordentlich reicher Goldstufen aus Transvaal, die ein Geschenk des Präsidenten Krüger sind, ferner westaustralische Golderze und die reichen Silbererzstufen aus Andreasberg (Rothgiltigerz und Antimonsilber), welche 1899 gefunden wurden.

Im mineralogischen Auditorium steht a) die mineralogische Lehrsammlung, welche aus der systematischen, nach dem krystallochemischen System aufgestellten und der allgemeinen, sehr umfangreichen krystallographischen Sammlung besteht und für Vorlesungszwecke bestimmt ist, b) die mineralogische Uebungssammlung und c) die Repetitionssammlung, welche beide ein reiches Material zur Uebung für die Studirenden enthalten und auch in je eine Krystall- und Stufensammlung getrennt sind.

Es wird den Studirenden hier wie selten an einem wissenschaftlichen Institut Gelegenheit gegeben, die im Colleg erlangten theoretischen Kenntnisse praktisch zu üben. Ihnen steht eine gute Sammlung vollständig zur Verfügung, an welcher sie zu jeder ihnen passenden Stunde arbeiten können, und ausserdem erhalten sie in Uebungen, die unter Leitung des Professors für Mineralogie stattfinden, ein abwechslungsreiches charakteristisches Material vorgelegt.

3. Die unter Leitung des Herrn Landesgeologen Professor Dr. Koch stehenden petrographischen Sammlungen sind z. Th. im Ostflügel des ersten und z. Th. im Nordflügel des zweiten Stockwerks untergebracht worden; ausgestellt ist keine. Im ersten Stock befindet sich die Lehrsammlung, welche nach Rosenbusch geordnet ist und hauptsächlich Vorlesungszwecken dient; im zweiten Stock steht die petrographische Suitensammlung und die Uebungssammlung für die Studenten. Die letztere hat man im Mikroskopirzimmer untergebracht, in welchem eine Reihe von Mikroskopen und Dünnschliffsammlungen zur Verfügung der Studirenden stehen. Die hier abgehaltenen petrographischen Uebungen, welche die Studenten in die Mikroskopie einführen und sie weiter bilden, haben namentlich in den letzten Jahren immer mehr Anklang gefunden. Auch unter den praktischen Bergleuten gewinnt also erfreulicher Weise die Einsicht mehr und mehr Raum, dass gewissenhafte Gesteins- und Lagerstättenuntersuchungen ohne das Mikroskop unmöglich sind. In vielen Fällen führt bei der genetischen Lagerstättenforschung erst die Dünnschliffuntersuchung auf die richtige Spur.

Für petrographische Arbeiten ist ein kleines chemisches Laboratorium nothwendig; dies befindet sich ebenfalls in einem Verschlage des zweiten Stockwerks.

4. Von den pflanzenpaläontologischen Sammlungen, denen Herr Bezirksgeologe Dr. Potonié vorsteht, soll hier nur diejenige von Modellen und Tafeln recenter Pflanzen angeführt werden, welche in der Vorlesung gebraucht wird. Die übrigen reichen Sammlungen sollen bei der geologischen Landesanstalt aufgeführt werden.

5. Die bergbauliche Modellsammlung befindet sich im West- und Südflügel im Erdgeschoss zwischen den technischen Auditorien und der Kanzlei (siehe Fig. 30). Sie dient Herrn Professor Franke zu Vorlesungszwecken und enthält Modelle der verschiedensten bergmännischen Einrichtungen. Hier findet man vorzügliche Tiefbohrapparate, dazu eine Menge von Nachbildungen von Fördergestellen mit verschiedenen Fangvorrichtungen, Wagen, Ventilatoren, Pumpen, Vorrichtungen für stossendes und drehendes Bohren, Schachtbohrern u. s. w. u. s. w. Es ist ausserdem eine reichhaltige Sammlung von Grubenlampen, Gezähestücken und Gesteinsbohrmaschinen vorhanden; man findet hier Nachbildungen der verschiedenen Abbauformen, mannigfacher Schachtausbaumethoden u. s. w. Endlich sind die Anfänge zu einem bergmännischen Alterthumsmuseum vorhanden, welches in im alten Mann gefundenen hölzernen Pumpensätzen und Gezähestücken, Ledersäcken u. s. w. besteht.

6. Die metallurgische und mechanische Lehrsammlung befinden sich im Nordflügel des Erdgeschosses. Beide enthalten das Material, welches im Colleg über Metallurgie bezw. über Mechanik den Studenten vorgeführt wird.

7. Eine sehr reichhaltige Sammlung markscheiderischer Instrumente ist im Markscheidesaal im Erdgeschoss aufgestellt. Den Studirenden ist hier im reichsten Maasse Gelegenheit geboten, alle Apparate kennen zu lernen, welche in der Praxis bei den Aufnahmen in der Grube und über Tage zur Anwendung kommen. Da wöchentlich einmal Uebungen im Humboldthain abgehalten werden, erwerben sich die Studenten nicht nur theoretische, sondern auch praktische Kenntnisse.

Das Museum für Bergbau und Hüttenwesen.

Für dasselbe wird der innere Lichthof des Gebäudes und die ringsum laufende Gallerie im ersten Stock benutzt (siehe Fig. 30, 31 und 34). Es hat den Zweck, durch eine Menge kleinerer Sammlungen von Erzeugnissen des Berg- und Hüttenwesens die Mannigfaltigkeit und den Reichthum der Producte dieser Industriezweige zu zeigen.

Die Gallerie enthält in den an die Brüstung angelehnten Schaukästen, wenn man vom Eingange aus nach rechts vorschreitet, die Bergwerksproductensammlung und zwar

an der Süd- und Ostseite die Eisenerze, ausserdem an der Ostseite Schwefelkiesvorkommen und Kupfererze, an der Nordseite Blei- und Zinkerze und Steinkohlen, an der Westseite Braunkohlen, Salz und Kalisalze und schliesslich an der Südseite links vom Eingang Baumaterialien, Thon, Alabaster, Flussspath, Graphit, Schwerspath u. s. w. Die Rückwände der Gallerie werden eingenommen an der Südseite von Baumaterialien; in der Südostecke sind auf einer Treppe grosse instructive Harzer Erzstufen ausgestellt. An der Ostseite beginnt die pflanzenpaläontologische Sammlung, auf die ich weiter unten näher eingehe und erstreckt sich an der ganzen Nordseite entlang bis in die Nordostecke. In der Mitte der Ostseite fanden in Vitrinen Nickel-Quecksilber und seltene Erze Aufstellung, während die darauf stehenden Glasschränke Erzeugnisse von Blaufarben und anderen Farbwerken enthalten. Die Mitte der westlichen Rückwand wird von einem Glasmodell des Stassfurter Steinsalzvorkommens und Bergbaues eingenommen. Nördlich von demselben finden sich Producte der Paraffinfabrikation, Kalisalze und verschiedene Chemikalien und südlich davon sind die Glas- und Kochsalzfabrikation dargestellt. In der Südwestecke stehen polirte Marmorsäulen und -platten.

Die in der Bergwerksproductensammlung aufgestellten Stücke haben ein grosses Format, damit die Natur des Materials deutlich erkennbar wird. Die Anordnung ist eine geographische nach den einzelnen Industriebezirken.

In dem Erdgeschoss des Lichthofes befindet sich der metallurgische Theil des Museums. Er zeigt die Gewinnung der Rohmetalle aus den Erzen und die Verarbeitung derselben in der gesammten Metallindustrie.

Unter der Gallerie sind ringsum Sammlungen aufgestellt, aus denen der Gang des Hüttenprocesses und die Verarbeitung des Metalls zu den im Metallhandel gebräuchlichen Fabrikaten zu ersehen ist. Wendet man sich nach dem Eintritt in das Museum rechts, so findet man unter der Gallerie an der Südseite in Vitrinen zunächst

die Eisenerze, ihre Vorbereitung für den Hüttenprocess und die Zuschläge zu demselben, die Eigenschaften der Erze, das Roheisen und die Hochofenschlacke, die Nebenprodukte des Hochofenbetriebes, kohlenstoffhaltiges Eisen und krystallisirte Hochofenschlacke.

An der Ostseite sind einzelne Hochofenbetriebe zur Darstellung gebracht, so der der Königs- und Laurahütte, der Ilseder- und Georg-Marienhütte, der Siegerländer Hütten und einzelner Hütten in Luxemburg, Ungarn, Schweden, Russland und Amerika. Zwischen diesen Betrieben steht eine Ausstellung der Eisenerze Spaniens.

An der Nordseite findet man die Kobaltgewinnung und die Blaufarbendarstellung, die Aluminium- und Wolframgewinnung nebst der Darstellung ihrer Legirungen und Präparate, die Chrom-, Mangan-, Uran- und Molybdängewinnung und die ihrer Präparate. Hier sind ausserdem aufgestellt die Alaun-, Zinn-, Antimon-, Wismuth-, Nickel-, Arsen-, Zink- und Zinkfarben-, Zinn- und Zinnwaaren, Blei- und Bleiwaaren-, Messingwaaren-, Kupfer-, Silber- und Gold-, Blei- und Kupferfarben-, Schwefel- und Vitrioldarstellung.

Die Westseite zeigt die verschiedensten Gegenstände und Processe aus dem Eisenhüttenwesen; Drahtseile, Düsen, Schmiedeeisenerzeugung aus dem Roheisen, Entphosphorung des Roheisens in der Bessemerbirne, Blech, Stabeisen, Bandeisen, Eisenrohre, Federn, Radreifen, Schienen u. s. w. Besonders interessant ist die Belastungsprobe eines Drahtes von mittlerer Stärke mit zehn 50 kg-Gewichten.

Auf der Südseite sind links vom Eingang der Frischprocess, Puddelprocess, Bessemerprocess, die Darstellung des schmiedbaren Gusseisens, der Flammofenflusseisen- und Tiegelgussstahlprocess und Schienenprofile aufgestellt. Man findet hier weiter eine Ausstellung der Dannemora Stahlwerke in Sheffield und kann sich orientiren über den Cementstahlprocess, das Walzen, Schweissen und die Formgebung des Eisens.

Im inneren Lichthof befinden sich die Sammlungen, welche die weitere Verarbeitung der Metalle in allen Zweigen der metallurgischen Gewerbe bis zu den Erzeugnissen der Kunstgewerbe vor Augen führen. Natürlich überwiegt hierbei die Eisen- und

Stahlwaarenfabrikation, aber auch Kupfer, Blei, Zink, Zinn, Silber, Nickel und ihre Legirungen sind vertreten. Die Veränderungen und Veredelungen von Metalloberflächen durch Ueberzüge mit anderen Metallen, mit Emaillen, Farben und Lacken sind ebenfalls zur Darstellung gelangt.

In der Mitte der Museumshalle steht eine aus Würfeln von Messingblech errichtete Pyramide (siehe Fig. 34), welche in ihrer Grösse den Werth der Bergwerksproducte und seine Steigerung in dem Zeitraum 1835 bis 1865 darstellt. Eine ähnliche Pyramide mit der Fortsetzung bis auf die neueste Zeit wurde

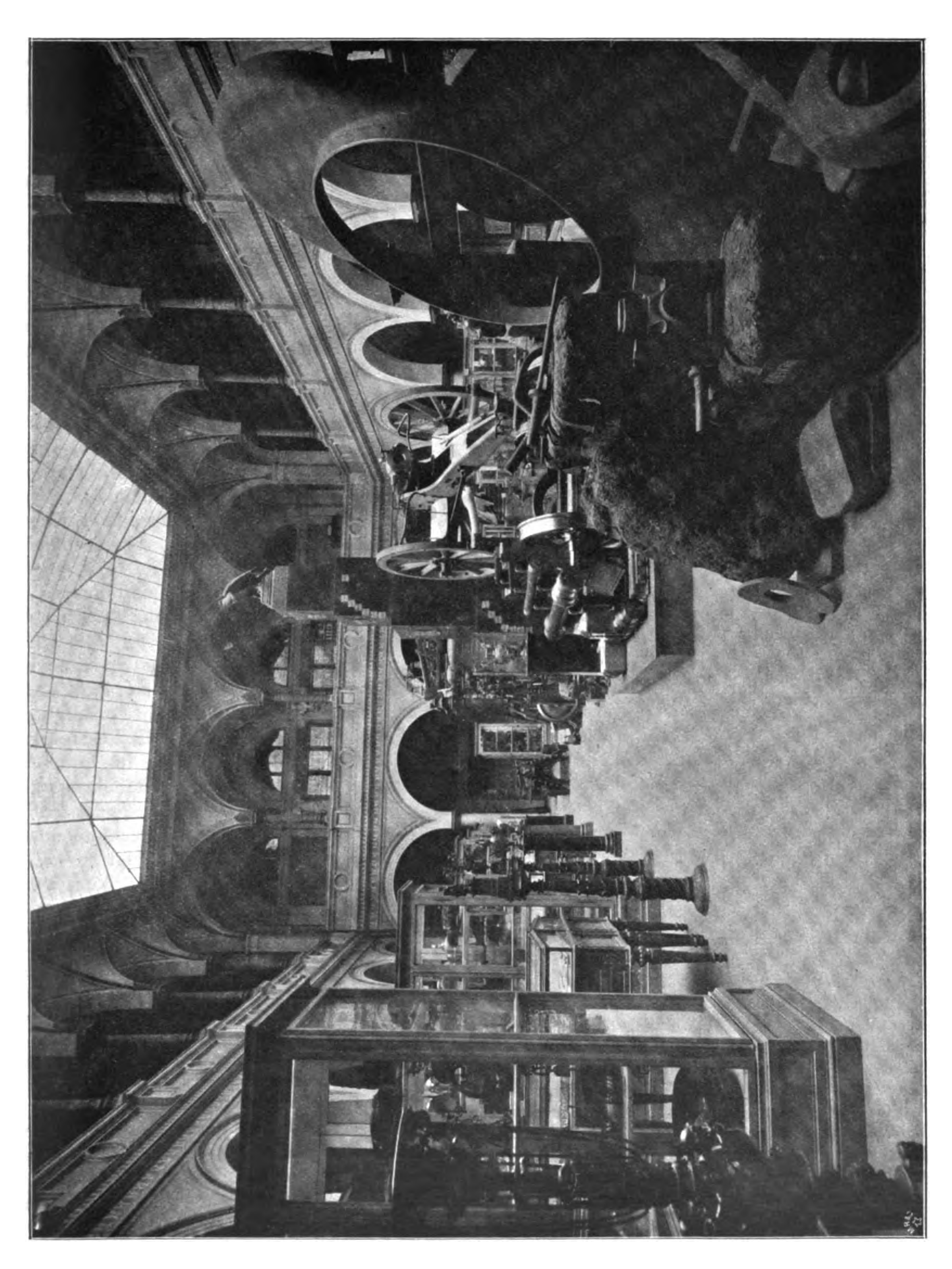


Fig. 34.
Das Museum für Bergbau und Hüttenwesen in der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

von der Regierung auf der Weltausstellung in Chicago ausgestellt. An diesen Würfeln erkennt man sowohl die Betheiligung der einzelnen Bergwerkserzeugnisse wie Steinkohlen, Braunkohlen, Eisenerz u. s. w. als auch wie sich die einzelnen Oberbergamtsbezirke an der Gesammtproduction betheiligen. Nördlich von dieser Pyramide fällt ein gewaltiger Baumstumpf einer Lycopodinee (Sigillaria) mit nach allen Seiten gehenden, wohl erhaltenen Wurzeln ins Auge, welcher aus dem Carbon des Piesberges stammt. Höchst interessant ist die Sammlung von Fabrikaten von F. Krupp in Essen, östlich von der Pyramide, welche aus einer Gussstahlkanone, allerlei Eisenbedarfsgegenständen, Achsen, Kurbeln, Granaten und Panzerplatten besteht, an denen man auch die Eindrücke von Versuchsschüssen sehen kann. An der betreffenden Stelle ist die Platte durchschnitten, so dass die Veränderungen, welche die Platte durch den Schuss erhalten hat, beobachtet werden können. Westlich von der Pyramide steht eine grosse Gussstahlglocke aus den Werkstätten des Bochumer Vereins für Gussstahlfabrikation; hier befinden sich auch Hartgussglocken vom Grusonwerk in Magdeburg. Besonders hervorgehoben soll auch die Ausstellung von Mannesmannröhren werden, weil man hier beobachten kann, wie durch das Schrägwalzverfahren des ehemaligen Schülers der Berliner Bergakademie aus dem Eisenstabe nach und nach ein Rohr ohne Naht wird.

Ausserdem sind aus dem reichhaltigen Museum folgende Specialausstellungen zu nennen:

Die Herstellung von Nadlerwaaren, Hufnägeln, der Blei- und Silberhüttenbetrieb der Friedrichsgrube bei Tarnowitz, von Lautenthal, Oker und Münsterbusch, gegossene Sachen aus Kupfer und Kupferlegirungen, geschmiedete und getriebene Stahlwaaren, die Feilenfabrikation, Schusswaffenherstellung, die Fabrikation getriebener und geprägter Gegenstände aus Kupfer und Kupferlegirungen, gegossene und geprägte Zink- und Zinnwaaren, Nickel- und Kobaltfabrikate, Aluminiumfabrikate, Galvanoplastik und verschiedene Verfahren zur Veredelung der Oberfläche der Metalle, Silberwaaren, emaillirte Broncewaaren, Waaren in Kupfer und Kupferlegirungen, Eisengusswaaren, Eisengiessereierzeugnisse des Eisenwerkes Lauchhammer, Eisenerzeugnisse der Drahtindustrie, getriebene und geschmiedete Eisenwaaren, Kunstgusserzeugnisse der ehemaligen königlichen Eisengiesserei.

Zu besonderem Schmucke gereichen dem Museum eine Menge von Kunsterzeugnissen der ehemaligen Königlichen Eisengiesserei, auf deren Grund und Boden, wie eingangs erwähnt, die Bergakademie errichtet wurde. Es handelt sich hier um meist ganz vorzügliche Kunstwerke, welche der Mehrzahl nach Wiederholungen solcher Stücke darstellen, die die Königliche Eisengiesserei als Neujahrsgeschenke dem Könige darbringen durfte. Erwähnt sollen hier werden die sterbende Amazone, die Königin Elisabeth, kämpfende Krieger, die kämpfende Amazone, das heilige Abendmahl, Friedrich Wilhelm III, der Kronprinz Friedrich Wilhelm, Vasen, Säulen, Armleuchter u. s. w. Von einzelnen berühmten Kunstwerken sind die Gypsmodelle ausgestellt.

Eine neuere Errungenschaft des Museums ist ein aus mehreren Etagen bestehender, reich vergoldeter Tafelaufsatz, ein Geschenk des Geheimen Oberbergraths Eskens, welcher deshalb durchaus in das Berg- und Hüttenmuseum gehört, weil er mit den verschiedensten Mineralien, in geschickter Fassung verziert ist.

In der Nähe der Pyramide findet man einzelne, besonders grosse Erzstücke wie Minette, Fahlerz aus Bolivia, Goldconglomerat aus Witwatersrand, Bleiglanz von Bleialf, Brauneisen von Louise bei Horhausen, einen Gusstahlblock, umgeschmolzenes Meteoreisen u. s. w.

Zwischen den einzelnen Sammlungen hat die Verwaltung eine Menge gut nachgebildeter Modelle von Apparaten aufgestellt, welche meist in den Betrieben, welche Specialausstellungen schenkten, benutzt werden. An erster Stelle ist hier das ganz vorzüglich ausgeführte Tiefbohrmodell von H. Thumann in Halle zu nennen, welches im grossen Maassstabe eine combinirte Tiefbohranlage für trockene Bohrung mit Schappe oder Freifall oder für Spülbohrung mit Schappe oder Freifall oder Diamantbohrung zeigt.

Die übrigen Modelle seien hier kurz aufgezählt:

Steinkohlenaufbereitungsmodell vom Egmontschacht in Gottesberg, Eckscher Gasfeinofen, Bessemer Birne, Siegerländer Röstofen, Verkokungsofen, Winderhitzapparat, Hochofen, Gasröstofen, steyrischer Gasmuffelofen für Zink, englischer Silbertreibofen, Kupferröstofen, Gaarherd, Kupferstein-Concentrationsofen, Oberharzer Rachetteofen und Freiberger Doppelofen für Blei, Walzwerk, Dampfhammer und Flusseisenflammofen.

Natürlich ist eine derartig reichhaltige Sammlung von Producten und Apparaten aus dem Berg- und Hüttenwesen gleichzeitig als Lehrsammlung für den technischen Unterricht vorzüglich geeignet.

Die geologische Landesanstalt.

Geschichtlicher Ueberblick und Organisation.

Die Entwicklungsgeschichte dieses Instituts ist in dieser Zeitschrift schon wieder-

holt von der competentesten Seite genauer geschildert worden [s. d. Z. 1893 S. 2, 89 (F. Beyschlag); 1899 S. 36 (Hauchecorne) und 1900 S. 97 (Hauchecorne)], so dass ich mich hier auf einen kurzen Ueberblick beschränken kann.

Bis zum Beginn des Jahres 1862 reichen die ersten Anfänge zurück, aus denen sich die jetzige Thätigkeit und Organisation der geologischen Landesanstalt allmählich entwickelte. Die Königliche Oberberghauptmannschaft, die heute zum Ministerium für Handel und Gewerbe gehört und damals die fünfte Abtheilung des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten bildete, veranlasste geologische Uebersichtskarten der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen i. M. 1 : 80000 und von Niederschlesien und Oberschlesien i. M. 1 : 100000. Für die Provinz Sachsen leitete sie im Anschluss an die v. Strombeck'sche Karte von Braunschweig die geologische Kartirung des damaligen Bergamtsbezirks Magdeburg ein. Man benutzte hierbei Messtischblätter 1 : 25000, die später zu reduciren waren, und gelangte dabei zu der Ueberzeugung, dass eine 25000-theilige, geologische Specialkarte als Grundkarte für den ganzen Staat sowohl hinsichtlich ihres wissenschaftlichen Werthes als auch für die praktische Benutzung im Landesinteresse dringend zu wünschen sei. Dieser Gedanke wurde verwirklicht durch einen Erlass des Ministers Grafen v. Itzenplitz vom 12. Dezember 1866.

Diese höchste Anerkennung der Bedeutung der Geologie für die wichtigsten Zwecke des praktischen Lebens war die erste Grundlage für die Schaffung einer der Aufgabe der geologischen Landesaufnahme gewidmeten Staatsanstalt.

Man begann zunächst mit der Aufnahme des Harzes, des thüringischen Beckens, des Thüringer Waldes, nahm in Anschluss daran die Provinzen Hessen und Hannover in Angriff und ging dann zu dem ehemaligen Herzogthum Hessen, der Rheinprovinz und dem Gebiet des norddeutschen Flachlandes und Schlesien über.

Schon von 1862 an hatten an den Aufnahmen die Lehrer der mineralogischen Wissenschaften bei der Bergakademie in Berlin gearbeitet und im Bergakademiegebäude befanden sich die mineralogischen und geologischen Sammlungen, welche dem Unterricht und den Zwecken der Landesuntersuchung dienten. Der Director der Bergakademie war zugleich im Ministerium Decernent für die Angelegenheiten der Landesuntersuchung. Nachdem endlich bei der Etatsberathung für 1873 die erforderlichen Mittel bewilligt worden waren, trat die Landesanstalt am 1. Januar 1873 ins Leben und erhielt ihre definitive Verfassung durch das Statut vom 8. April 1875.

Die Grundsätze der Organisation sind in folgenden Paragraphen des Statuts enthalten:

§ 1. Die Königliche geologische Landesanstalt hat den Zweck, die geologische Untersuchung des Preussischen Staatsgebietes auszuführen und die Ergebnisse derselben in solcher Weise zu bearbeiten, dass sie für die Wissenschaft ebenso wie für die wirthschaftlichen Interessen des Landes allgemein zugänglich und nutzbringend werden.

§ 2. Hiernach liegen der geologischen Landesanstalt folgende Aufgaben ob:

1. Die Ausführung und Veröffentlichung einer geologischen Specialkarte des ganzen Staatsgebietes unter Zugrundelegung der Originalaufnahmen des Generalstabes im Maassstabe 1 : 25 000. Die Specialkarte soll eine vollständige Darlegung der geologischen Verhältnisse, der Bodenbeschaffenheit und des Vorkommens nutzbarer Gesteine und Mineralien enthalten und von erläuternden Texten begleitet sein.

2. Die Ausführung einer geologischen Uebersichtskarte unter Zugrundelegung der Generalstabskarte 1 : 100 000, nach Maassgabe des Fortschreitens der Specialkarte.

3. Die Bearbeitung monographischer, geologischer Darstellungen einzelner Landestheile oder Mineralvorkommnisse.

4. Die Herausgabe an die Kartenwerke sich anschliessender Abhandlungen geologischen, paläontologischen, montanistischen und verwandten Inhaltes.

5. Die Sammlung und Aufbewahrung aller Belagstücke zu den Kartenwerken und sonstigen Arbeiten. Dieselben werden mit den Karten, sowie mit profilarischen und anderen bildlichen Darstellungen zu dem „Geologischen Landesmuseum" vereinigt, welchem sich die technologischen Sammlungen des „Museums für Bergbau und Hüttenwesen" anschliessen. Diese vereinigten Sammlungen werden ein möglichst vollständiges Bild der geologischen Zusammensetzung, der Bodenbeschaffenheit, des Mineral-Reichthums und des auf diesem beruhenden Theiles der Gewerbethätigkeit des Landes gewähren.

6. Die Sammlung und Aufbewahrung der im Lande gefundenen Gegenstände von geologischem Interesse und der auf solche bezüglichen Nachrichten.

§ 3. Der Vorstand der geologischen Landesanstalt wird aus zwei vom Könige ernannten Directoren, deren einer der Director der Königlichen Bergakademie ist, gebildet. Unter deren Leitung und Mitwirkung werden die Arbeiten der geologischen Landesanstalt durch mit Staatsdiener-Eigenschaft angestellte Landesgeologen[2]) und eine Anzahl von Mitarbeitern ausgeführt.

In welcher hervorragenden Weise die Landesanstalt den Aufgaben gerecht ge-

[2]) und Bezirks- u. Hilfsgeologen.

worden ist, welche ihr die Statuten stellten, beweist der hohe Ruf, den sie in der wissenschaftlichen Welt und in den Kreisen der Praxis geniesst. Freilich hätte sie nicht die Musteranstalt werden können als welche sie unbestritten gilt, hätten ihr nicht die beiden Begründer und Ausgestalter Beyrich und Hauchecorne die Arbeit ihres ganzen Lebens gewidmet (vergl. d. Z. 1899 S. 36 und 1900 S. 97), und hätte ihr nicht die Königliche Staatsregierung fortlaufend die nöthigen recht bedeutenden Mittel bewilligt.

Die Inangriffnahme des norddeutschen Flachlandes machte es nothwendig, bei der geologischen Kartirung auch agronomische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Es entstanden so die geologisch-agronomischen Karten des deutschen Glacialgebietes, welche für die Landwirthschaft ein hervorragendes praktisches Interesse haben (s. d. Z. 1898 S. 185) durch die beigefügten Bohrkarten, die die Oberfläche bis 2 m Tiefe durchsichtig machen und die dazu gehörigen Erläuterungen, in denen neben den geologischen auch die Boden- und die Untergrundsverhältnisse sowie die Wasserverhältnisse des Untergrundes näher besprochen werden.

Das rege Interesse, welches diesen Karten aus den Kreisen der Landwirthschaft von Anfang an entgegengebracht wurde, veranlasste die Inangriffnahme immer neuer Gebiete des norddeutschen Flachlandes und die Bildung der sog. Flachlandabtheilung an der geologischen Landesanstalt, welcher gegenwärtig bedeutend mehr Geologen angehören als der Gebirgsabtheilung. Eine der Ursachen dieser Verschiebung der ursprünglichen Verhältnisse ist darin zu suchen, dass einzelne Provinzen in der richtigen Erkenntniss der Bedeutung der Flachlandaufnahmen einen Theil der Unkosten der geologischen Kartirung tragen.

Da die Aufnahmen i. M. 1 : 25000 in vielen Fällen für den Grundbesitz noch nicht ausreichen zur Eintragung aller für die Landwirthschaft wichtiger Einzelheiten, ist man in den letzten Jahren dazu übergegangen, auf Wunsch und Kosten der Kgl. Domänenpächter und Grossgrundbesitzer Specialaufnahmen von Gütern i. M. 1 : 1000 vorzunehmen.

In letzter Zeit hat sich nun auch das Bedürfniss herausgestellt, auf den Blättern der Gebirgsaufnahmen agronomische Eintragungen zu machen, unbeschadet der Deutlichkeit des geologischen Bildes. Die Voruntersuchungen sind aber noch nicht zum Abschluss gelangt.

Das Personal der Kgl. geol. Landesanstalt ist augenblicklich Folgendes (vergl. auch d. Z. 1895 S. 46): Die Direction hat der erste Director beider Institute Herr Oberbergrath Schmeisser. Mit der Leitung der Flachlandabtheilung ist der Kgl. Landesgeologe Geheimer Bergrath Professor Dr. Berendt betraut, während die Gebirgsabtheilung unter dem Professor a. d. Kgl. Bergakademie Dr. Beyschlag steht. Die übrigen Beamten werden eingetheilt in die etatsmässigen Landes- und Bezirksgeologen, die ausseretatsmässigen Hülfsarbeiter und auswärtige Mitarbeiter:

Landesgeologen: H. Grebe in Trier, Dr. H. Loretz, Prof. Dr. Wahnschaffe, zugleich Privatdocent an der Universität, Dr. E. Dathe, Dr. K. Keilhack, Professor Dr. M. Koch, Dr. H. Schröder, Professor Dr. A. Jentzsch, Professor Dr. Klebs, Dr. E. Zimmermann.

Bezirksgeologen: Dr. A. Leppla, Dr. L. Beushausen, Dr. G. Müller, Dr. H. Potonié, Dr. A. Denckmann, Dr. C. Gagel.

Hülfsarbeiter: Dr. O. Zeise, Dr. B. Kühn, Dr. L. Schulte, Dr. F. Kaunhowen, Dr. P. Krusch, Dr. M. Schmidt, Dr. R. Michael, Dr. G. Maas, Dr. J. Korn, Dr. W. Wolff, Dr. O. v. Lindstow, Dr. Klautzsch, Dr. G. Krause, Dr. H. Monke, Dr. W. Weissermel, Dr. W. Koert, Dr. W. Wunstorf, Dr. Kaiser, Dr. Tietze.

Ausserdem werden eine Anzahl von Herren in anderer Stellung als auswärtige Mitglieder beschäftigt: Dr. K. von Fritsch, Geheimer Regierungsrath, ord. Prof. an der Universität in Halle, Dr. A. von Koenen, Geheimer Bergrath, ord. Prof. an der Universität in Göttingen, Dr. E. Kayser, ord. Prof. an der Universität in Marburg, Dr. H. Bücking, ord. Prof. an der Universität in Strassburg, Dr. Gruner, Prof. an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin, Dr. E. Holzapfel, Prof. an der technischen Hochschule in Aachen, Bergrath Frantzen in Meiningen, Dr. F. Klockmann, Prof. an der technischen Hochschule in Aachen, Dr. E. von Seyfried, Major a. D. in Strassburg.

Ueber die Publicationen der Kgl. geol. Landesanstalt möchte ich Folgendes bemerken:

1. Das Hauptwerk ist die geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstabe 1 : 25 000, von welcher sich eine Uebersicht der Blatteintheilung im Jahrgang 1896 dieser Zeitschrift Tafel VI bis IX findet. Es sind von der Specialkarte bis jetzt 95 Lieferungen von durchschnittlich 6 Blättern erschienen; davon gehören 41 dem norddeutschen Flachlande an. Einzelne Lieferungen wurden eingehend in der Ztschr. f. pr. Geologie besprochen; vergleiche hierüber Jahrgang 1898 S. 69 u. 173; 1899 S. 104 u. 141; 1900 S. 91.

Während die Flachlandlieferungen durch Paul Parey in Berlin zu beziehen sind, hat den Vertrieb der übrigen Karten die Simon Schropp'sche

Hof-Landkartenhandlung (J. H. Neumann). Der Preis beträgt für das einzelne Blatt nebst einem Heft Erläuterungen 2 Mark, für das Doppelblatt der Flachlandlieferungen 3 und für das Doppelblatt der übrigen Lieferungen 4 Mark.

2. **Die Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten:** Es sind bis jetzt 76 erschienen, welche in einzelnen Heften käuflich sind. Der Preis schwankt je nach dem Umfange zwischen 2,50 und 30 Mark. Die ersten 43 Hefte wurden zu 10 Bänden vereinigt, von denen die ersten 9 aus je 4 und der 10. aus 7 Heften bestehen. Mit Band X, Heft 7 schliesst also der 10. Band, und es beginnt dann die Neue Folge, welche nur noch Einzelhefte kennt, mit Heft 1 beginnt und bis Heft 33 gediehen ist.

3. **Das Jahrbuch der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie** enthält die Hauptabschnitte: I. Mittheilungen aus der Anstalt (Thätigkeitsbericht des betreffenden Jahres, Arbeitsplan für das folgende, Wissenschaftliche Aufnahmeberichte der einzelnen Geologen, Personalverhältnisse), II. Abhandlungen von Mitarbeitern der Königl. geol. Landesanstalt und von ausserhalb der Königl. geol. Landesanstalt stehenden Personen. Den Schluss bildet bei den neueren Bänden ein Sach- und Ortsregister. Das erste Jahrbuch ist das für das Jahr 1880, das letzte erst vor kurzer Zeit erschienene das für 1898. Der Preis schwankt zwischen 15 und 20 Mark pro Exemplar.

4. **Sonstige Karten und Schriften:** Unter dieser Rubrik sind bis jetzt folgende 11 Kartenwerke und sonstigen Abhandlungen erschienen:

a) Höhenschichtenkarte des Harzgebirges i. M. 1 : 100 000; b) Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges i. M. 1 : 100 000 von Dr. K. A. Lossen; c) Aus der Flora der Steinkohlenformation von Prof. Dr. Ch. E. Weiss; d) Dr. Ludewig Meyn von Prof. Dr. G. Berendt; e) Geologische Karte der Umgegend von Thale i. M. 1 : 25 000 von K. A. Lossen und W. Dames; f) Geologische Karte der Stadt Berlin i. M. 1 : 15 000 von K. A. Lossen und G. Berendt; g) Geognostisch-agronomische Farbenerklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin von Prof. Dr. G. Berendt; h) Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin i. M. 1 : 100 000. Hierzu gehört als Band VIII Heft 1 der Abhandlungen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin von G. Berendt, W. Dames und F. Klockmann; i) Geologische Uebersichtskarte der Gegend von Halle a. S. von F. Beyschlag; k) Höhenschichtenkarte des Thüringer Waldes i. M. 1 : 100 000 von F. Beyschlag; l) Geologische Uebersichtskarte des Thüringer Waldes i. M. 1 : 100 000 von F. Beyschlag.

Sammlungen der Kgl. geol. Landesanstalt.

Die bedeutendste Sammlung, welche in Preussen einzig sein dürfte, ist

das geologische Landesmuseum.

Es konnte bis jetzt leider der Oeffentlichkeit noch nicht übergeben werden, weil der Raummangel, der sich ebenso wie bei der Bergakademie auch bei der geologischen Landesanstalt überall fühlbar macht, daran hindert, die systematische Aufstellung der Schausammlung zu vollenden. Sobald dieser Mangel beseitigt ist, wird das Museum in kürzester Zeit Jedem zugänglich sein.

Augenblicklich füllt das Landesmuseum, dessen Aufstellung vom Landesgeologen Dr. Schröder geleitet wird, 12 Säle im ersten Stockwerk des Gebäudes und zwar im Ost-, Süd- und Westflügel (siehe Fig. 31). Es enthält eine übersichtliche Darstellung der geologischen Verhältnisse in allen Landestheilen des preussischen Staates. Neben den Gesteinen der den Boden zusammensetzenden Formationen befinden sich in Schaukästen reiche Sammlungen der in den Gesteinen auftretenden Versteinerungen. Zur schnellen Orientirung des Besuchers sind an den Wänden geologische Uebersichtskarten der einzelnen Landestheile und Ausschnitte der geologischen Specialkarte 1 : 25 000 angebracht.

Ueber jeder Vitrine ist der Inhalt derselben angegeben.

Das bei der Anordnung der ganzen Sammlung befolgte System ist ein geographisch-geologisches. Die einzelnen Säle enthalten die Darstellung grösserer Gebiete, welche einestheils benachbarte Landestheile, anderentheils zusammengehörige geologische Gruppen umfassen.

Das Material der Sammlung besteht einmal aus den bei den geologischen Aufnahmearbeiten zusammengebrachten Fundstücken und zweitens aus einer Anzahl von der Anstalt erworbener Privatsammlungen, die für die Landesgeologie von besonderem Werthe sind. Erwähnen will ich hier folgende:

Die Richter'sche Sammlung aus dem thüringischen Silur und Devon; die Koch'schen und Dannenberg'schen Sammlungen aus dem rheinischen Devon und dem Mainzer Tertiärbecken, die Menzel'sche Sammlung aus dem oberschlesischen Muschelkalk, die Schlömbach'schen, Braun'schen und Lasard'schen Sammlungen aus dem Jura und der Kreide von Braunschweig, Südhannover und dem Wesergebirge, die Beck'sche Sammlung aus der westfälischen Kreide, die Ziegler'sche Sammlung aus dem Gault von Ahaus, die Speyer'sche Sammlung aus dem hessischen Tertiär, die Küsel'sche Sammlung aus dem Bukower Tertiär, die Meyn'schen, v. Kloeden'schen und Gumprecht'schen Sammlungen aus

dem norddeutschen Flachlande, die Nehring'sche Sammlung fossiler Wirbelthiere, die erst vor wenigen Jahren erworbene Denckmann'sche Sammlung der Umgegend von Salzgitter, die Weiss'sche, Hauchecorne'sche, Miletzki'sche, Mitscherlich'sche, Marshon'sche und Beissel'sche Sammlung u. s. w. u. s. w.

Bei der Aufzählung der Säle will ich auf dem Westflügel mit den nördlichsten beginnen (siehe Fig. 31).

Die beiden schlesischen Säle, von denen der nördlichere den Culm Niederschlesiens, das Obercarbon, Rothliegende, den Zechstein und das ganze geologische Profil bis zum Tertiär aus Ober- und Niederschlesien enthält; im südlicheren Saal sind die krystallinen Schiefer und die Eruptivgesteine der schlesischen Gebirge, das Silur und Devon Niederschlesiens und das Devon Oberschlesiens aufgestellt. An diesen reiht sich der rheinisch-westfälische Saal mit allen Schichten aus Rheinland und Westfalen vom Culm aufwärts bis zum Diluvium. Es fehlen hier aber der Jura Westfalens und die tertiären Sedimente, die im Jura- bezw. Tertiärsaal untergebracht sind. Der Ecksaal gegen die Südfront enthält das rheinische Schiefergebirge mit seinem ganzen Profil bis auf den Culm, der im vorhergehenden Saal steht.

An der Südfront schliesst sich an diesen der Harz-Saal. Er enthält die metamorphen und Eruptivgesteine, Silur, Devon, Culm und Rothliegendes des Harzes und das Carbon des Mansfeldischen und Saalkreises. Im Hessisch-thüringischen Saal, welcher auf diesen folgt, sind alle Formationen des genannten Gebietes bis zum Diluvium inclusive und der Zechstein des beiderseitigen Harzrandes ausgestellt. Der sich anschliessende Jura-Saal enthält den braunen und schwarzen Jura des ganzen Kartirungsgebietes und die Trias Norddeutschlands. Es folgt nach O der Kreide-Saal mit der Kreide Norddeutschlands, hauptsächlich des Harzvorlandes und dem oberen Jura Norddeutschlands. Es fehlt aber hier die gesammte westfälische Kreide, welche im westfälischen Saal steht. Im Tertiär-Saal sind alle preussischen Tertiärvorkommen vertreten bis auf die Eruptivgesteine der Eifel, des Siebengebirges und Westerwaldes, die im rheinisch-westfälischen Saal stehen und das Tertiär Oberschlesiens, welches im schlesischen Saal Aufstellung gefunden hat.

Der Ecksaal gegen den Ostflügel ist der Diluvial-Saal, der Alles enthält, was petrographisch, faunistisch und floristisch im diluvialen Aufnahmegebiet bemerkenswerth ist. Hier befindet sich auch eine Sammlung krystalliner und sedimentärer Geschiebe. Es folgt im Ostflügel der Saal diluvialer Wirbelthiere mit einem reichhaltigen und theilweise sehr gut erhaltenem Material.

An die Säle des geologischen Landesmuseums schliesst sich in dem sogenannten Vergleichssaal an den Saal der Wirbelthiere eine umfassende Sammlung von Gesteinen und Versteinerungen aus ausserpreussischen Gebieten, welche in den Vitrinen stratigraphisch geordnet ist. Sie dient als Vergleichs- und Studienmaterial, ist aber auch als erweiterte Lehrsammlung für die Studenten gedacht und liefert einen grossen Theil des Materials für die Vorlesungen über Geologie.

Im Anschluss an diese geologische Hauptsammlung sollen noch zwei kleinere ebenfalls im Ostflügel des ersten Stockwerks aufbewahrte geologische Sammlungen Erwähnung finden, nämlich die paläontologische Uebungssammlung und die Vorlesungssammlung für allgemeine Geologie. Die erstere ist zum Gebrauch der Studirenden bestimmt und die letztere enthält das Material für die Vorlesung für allgemeine Geologie.

Die schon bei der Bergakademie erwähnten pflanzenpaläontologischen Sammlungen stehen unter Aufsicht des Bezirksgeologen Dr. Potonié und haben z. Th. auf der Gallerie, z. Th. im zweiten Stockwerk im Südflügel und z. Th. in dem geologischen Landesmuseum Aufstellung gefunden. Der an der letzgenannten Stelle befindliche Theil ist natürlich bei den Formationen, in denen die betreffenden Pflanzen auftreten, eingeordnet und hier nach Potonié in Floren gegliedert (s. Potonié d. Z. 1898 S. 238).

Die pflanzenpaläontologische Hauptsammlung ist auf der Süd- und Ostseite der Gallerie und zwar an deren Rückwand ausgestellt und enthält die Pflanzen sämmtlicher Formationen nach Floren gegliedert. Eine zweite vollständige Sammlung steht in ungefähr 20 Schränken im Seitenflügel des zweiten Stockwerks. Hier befindet sich auch die nach Formationen geordnete pflanzenpaläontologische Schliffsammlung. Schliesslich ist noch ein Vergleichsherbarium für pflanzenpaläontologische Zwecke, die sogenannte Schrader'sche Sammlung vorhanden, welches einen Werth von ca. 10000 Mark repräsentirt und leider auf dem Boden untergebracht werden musste.

Höchst bemerkenswerth sind die von Herrn Secretär Bönecke angefertigten, in der Aula aufgestellten Reliefs, welche ausserordentlich mühsam aus Messtischblättern hergestellt wurden und daher den Vorzug des



genauen Höhen-Maassstabes haben. Auf einer Anzahl derselben sind die geologischen Formationen in den bei der preussischen geologischen Landesaufnahme üblichen Farben angegeben. Diese höchst instructiven Reliefs wurden wiederholt nach grösseren Ausstellungen geschickt.

Das für Deutschland so wichtige und eigenthümliche Bernsteinvorkommen und die Verwerthung des fossilen Harzes sind z. Th. in der Aula, z. Th. auf den benachbarten Corridoren in einer Ausstellung dargestellt, welche in ihrer Vollkommenheit das grösste Interesse verdient. Neben den thierischen und pflanzlichen Versteinerungen der Bernsteinformation finden sich die Beweise für die Entstehung und für die Verbreitung des Bernsteins und Beispiele für alle möglichen für den Handel wichtige Abarten. Wir lernen die verschiedenen Arten der Oberflächenform, das Verhalten gegen Chemikalien, die Farbenvarietäten, die gebräuchlichen Kunstfarben und andere fossile Harze kennen; es werden uns die Gewinnung und Verarbeitung des Bernsteins und seine Handelssorten vor Augen geführt. Wir sehen weiter die Verwerthung im Alterthume und in der Neuzeit und welche bedeutende Rolle der Export von, dem Geschmack der verschiedenen Völkerschaften angepassten, Schmucksachen nach aussereuropäischen Ländern spielt. Den Schluss der Sammlung bildet die Lackdarstellung, zu welcher bis vor wenigen Jahren die Bernsteinreste benutzt wurden. In letzter Zeit werden die Reste durch Druck und Wärme wieder zu grösseren Stücken zusammengepresst, die entweder natürliche Färbung besitzen oder in allen möglichen Farben dadurch geflammt erscheinen, dass unter die Reste vor dem Pressen künstlich gefärbte Stücke gemischt werden.

Von grosser Wichtigkeit ist die Sammlung von Tiefbohrproben. Das mangelhafte Verständniss der beteiligten Kreise ist leider Schuld daran, dass sie recht unvollständig ist und wohl immer bleiben wird.

Im Archiv der geologischen Landesanstalt werden ausser den Manuscripten der Karten und Erläuterungen der Geologen auch die geologischen Arbeiten aufbewahrt, welche die Bergreferendare für die zweite Staatsprüfung anzufertigen haben.

Die Bibliothek der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie

wird vom Bibliothekar Dr. Eberdt verwaltet und besteht aus ca. 60000 Bänden und einem reichen Kartenmaterial, gehört sowohl zur Bergakademie als zur geologischen Landesanstalt und ist aus der der Anstalt überwiesenen ehemaligen Ministerialbergwerksbibliothek hervorgegangen. Sie ist naturgemäss besonders reich an Werken über das Berg-, Hütten- und Salinenwesen und über Mineralogie, Geologie, Geographie, Ethnographie und Paläontologie und über naturwissenschaftliche Reisen. Den Zuwachs erhält sie nur zum geringen Teil durch Kauf, meist aber durch Tausch gegen die zahlreichen Publicationen der geologischen Landesanstalt. Sie vermehrt sich pro Jahr um 600 bis 700 Bände, eine Zahl, die infolge des wachsenden Austausches mit jedem Jahr zunimmt. Der Kartenbestand umfasst 1427 Kartenwerke mit 6905 Blättern; die jährliche Kartenvermehrung erreicht 100 bis 150 Blätter (geologische und topographische).

Die Vorschriften über die Benutzung der Bibliothek lauten: „Die Bibliothek ist zunächst für den Gebrauch der Anstalt selbst, der Abtheilung für das Bergwesen und der übrigen Abtheilungen im Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten[3]) und der Professoren und Studirenden der Königl. Gewerbe- und der Königl. Bau-Akademie[4]) bestimmt. Ihre Benutzung kann jedoch auch anderen geeigneten Personen gestattet werden."

Mit der Bibliothek ist ein Lesezimmer verbunden, in welchem während der Dienststunden die ausgelegten Zeitschriften und alle in der Bibliothek enthaltenen Karten und Werke benutzt werden können.

Die Goldseifen von Britisch Guiana.

Von

Dr. E. E. Lungwitz, New-York.

Britisch Guiana hat eine Grösse von 110 000 engl. Quadratmeilen bei einer Küstenlänge von 300 engl. Meilen und reicht von 1° bis 8° 40′ nördlicher Breite und von 56° 30′ bis 61° 53′ westlicher Länge. Zu seinen Ausfuhrartikeln ist in den letzten Jahren auch Gold hinzugetreten. Nach vielen vergeblichen Versuchen, die Jahrhunderte zurückreichen, wurde Waschgold in lohnenden Mengen in Britisch Guiana erst im Jahre 1884 aufgefunden und zwar im Essequibo- und im Cuyunithale. Schon zwei Jahre später wurden die ungewöhnlich reichen Funde im Puruni, einem Nebenfluss des Mazaruni gemacht, und erst seitdem und auf Grund des

[3]) Jetzt ressortiren beide Institute wie eingangs erwähnt vom Ministerium für Handel und Gewerbe.

[4]) Beide Institute wurden 1879 vereinigt zur Kgl. Technischen Hochschule; sie gehörten früher ebenfalls zum Ressort des Handelsministeriums.

im selben Jahre erlassenen ersten Berggesetzes hat die Goldindustrie einen erfreulichen Aufschwung genommen[1]).

Was vom geologischen Aufbau des Landes bekannt ist, bezieht sich nur auf Aufschlüsse entlang der Flüsse; es wurde im Reisewerk von Sir Robert Schomburgk, der einen grossen Theil des Landes im Auftrage der Royal Geographical Society von London und des Englischen Colonialamtes bereiste, und in den Berichten von C. B. Brown und J. G. Sawkins, welche im Auftrage der Colonie selbst geologische Forschungsreisen unternahmen, niedergelegt.

Wenn übrigens so wenig über den geologischen Aufbau von Britisch Guiana bekannt ist, so ist dies nicht überraschend, denn die überaus dichte Waldbedeckung macht das Reisen, die Flussthäler ausgenommen, ungemein beschwerlich. Ein Eindringen in das Innere ist während der Regenzeit praktisch unmöglich, da das Land meilenweit unter Wasser steht, und man, ehe man den eigentlichen Hochwald erreicht, in dem es sich schliesslich nicht schwieriger marschirt als in einem wohl gepflegten Forst, sich mit Axt und Messer einen Weg durch das mit Schlinggewächsen aller Art verfilzte Unterholz bahnen muss. Das Schlimmste jedoch ist, dass abseits der Flüsse anstehendes Gestein kaum zu finden ist; nur an den abschüssigen Gehängen, an Höhenrücken und da, wo das Wasser tiefe Schluchten gerissen hat, hat man Aussicht auf das frische unzersetzte Gestein zu stossen. Im ganzen übrigen Gebiet ist das Gestein bis auf bedeutende Tiefe zersetzt und in einen unregelmässig roth gefleckten, mehr oder weniger weissen Thon oder Lehm umgewandelt. Die Mächtigkeit dieses Thones beträgt wenigstens 70—80 Fuss, und jene Stellen, wo der Bedrock in geringerer Tiefe anzutreffen wäre, verrathen sich durch nichts dem Auge. Mit Ausnahme der obersten Theile scheinen die tieferen Schichten dieser Thone sich in derselben Lagerung zu befinden wie das Gestein, aus dessen fortschreitender Zersetzung sie entstanden. Stellenweise wird der Thon von Thoneisenstein überlagert. Dieser bildet vielfach ansehnliche und groteske Felsparthien und scheint mehr an Thalhängen als auf Plateaus entwickelt zu sein, auf denen man jedoch ausnahmslos auch Blöcke von ihm auffinden kann. Was an diesen Thoneisensteinen am meisten ins Auge fällt, sind ihre zahllosen, wurm- bis röhrenförmigen Durchfressungen. Aeusserlich von tiefbrauner Farbe sind sie heller auf dem Bruch und am hellsten in der nächsten Umgebung jener Röhren. Sie enthalten, soweit ich sie untersucht habe, Gold in recht wechselnder Menge, jedenfalls mindestens in Spuren. Sie bestehen wesentlich und zwar bis 85 Proc. aus hydratischem Eisenoxyd von der Formel $Fe_2O_3 + H_2O$. Der Rest ist Kieselsäure (Sand), säureunlösliches Aluminiumsilicat und wenig Calcium und Magnesiumcarbonat. Was ihre Entstehung anbetrifft, so halte ich sie für Süsswasserablagerungen. Der Thoneisenstein, der z. B. in Omai am alten Essequibomagazin ansteht, kann bis zum Flussmagazin des Deutschen Syndicates nahe Rocky point verfolgt werden, wo er in einen eisenschüssigen Sandstein übergeht, der besonders schön am linken Ufer des Omaiflusses in der Nähe seiner Mündung in den Essequibo entwickelt ist. Hier ist dieser Sandstein durch Schichten äusserst feinkörnigen Eisenoxydes ausgezeichnet, die Abdrücke von Blättern, Insectenflügeln u. s. w. enthalten. Leider ist es des muscheligen Bruches wegen äusserst schwer, aus diesem Material vollständige Abdrücke zu erhalten. Die oft zerstreut liegenden Blöcke von Conglomerat gehören genetisch zu diesen Thoneisensteinen und Sandsteinen.

In meiner amtlichen Eigenschaft als Bergingenieur habe ich sämmtliche Goldbezirke bereist, kann aber nur behaupten, mit jenen des Essequibo, des Potaro und des Demerarastromes vertraut zu sein. Zur Zeit meiner Reise nach dem Nordwesten war der Barimastrom in Folge unerwarteter Regengüsse so über die Ufer getreten, dass mein Aufenthalt daselbst resultatlos verblieb. Ich unterlasse hier eine Schilderung der geologischen Aufschlüsse, die sich entlang der genannten drei Ströme finden, um nicht den bald erscheinenden Reiseberichten des Prof. J. B. Harrison, des Regierungsgeologen vorzugreifen. Ich will hier nur erwähnen, dass nach meinen Beobachtungen das älteste Gestein der Colonie der Gneiss ist, der an den untersten Fällen aller Ströme angetroffen werden kann und hier von Granit resp. Diabas durchbrochen wurde. Diese Eruptivgesteinsgänge sind äusserst häufig auch oberhalb der genannten Fälle anzutreffen, wo sie stets zu Stromschnellen und Cataracten Veranlassung gegeben haben. Die von Granit und Diabas ausgefüllten Spalten sind in späterer Zeit von Neuem aufgerissen und wurden dann von Diabas und Aplit ausgefüllt; das ist der Fall bei den Moccomoccofällen, bei Cumoparo Point, in Omai, bei den grossen Fällen von Tumatumari, am Potaro. Ja dieses Spiel hat sich an einzelnen Punkten wiederholt, so dass man hier die ursprüng-

[1]) Vergl. über Goldproduction d. Z. 1898 S. 304 u. 370; 1899 S. 106 u. 407 und 1900 S. 27 u. 126.

liche Bruchspalte dreifach aufgerissen findet. Da man diese Gänge leider nicht ins Innere des Landes verfolgen kann, so ist es unmöglich zu unterscheiden, in welchem Altersverhältniss die einfach gebliebenen Gänge zu einander stehen.

Was nun die Goldseifen anlangt, so ist es ausserordentlich schwierig

1. die Quelle oder Quellen des Goldes und deren verhältnissmässige Betheiligung an der Bildung der Seifen und
2. die Art und Weise, in der die Anreicherung des Goldes vor sich ging, anzugeben.

Von den Besitzern ist bezüglich der Entstehung der Goldseifen eine befriedigende Erklärung nicht zu erhalten. Weit verbreitet findet man die Ansicht, dass das von den Goldseifen abfliessende Wasser weiss und nicht schwarz sei (Whitewatercreeks in Gegensatz zu Blackwatercreeks). Die dunkle Färbung der tropischen Gewässer wird nun aber entweder von organischen Zersetzungsproducten oder von gerbstoffhaltigen Extractstoffen veranlasst, hat also mit dem Gold nichts zu thun. Eine andere Ansicht, die aber vielfach durch die Erfahrung bestätigt wird, ist die, dass Wasserläufe, die zur Bildung der Goldseifen beigetragen haben, in entgegengesetzter Richtung fliessen, als die Ströme, in die sie münden. So ist die Richtung von Giltcreek und Esperancecreek im Omaidistrict entgegengesetzt der des Essequibo, eine Ausnahme macht jedoch schon der Middlecampcreek, der die gleiche Richtung wie der Essequibo einhält, der aber auch keine beträchtlichen Goldmengen geliefert hat. Derartige Beispiele lassen sich noch viele anführen, aber vielleicht auch ebenso viele dagegen. Vom geologischen Standpunkte hat diese Ansicht manches für sich, da die Wahrscheinlichkeit eine grosse ist, dass ein solcher Wasserverlauf sich entlang einer Spalte oder Verwerfung eingenagt hat.

Die primären Lagerstätten des Goldes der Guiana Goldseifen sind nicht nur deshalb schwierig zu finden, weil die tektonischen Verhältnisse durch die intensive Zersetzung verschleiert sind, sondern auch deshalb, weil alle Sedimente, fluviatiler wie mariner Art und alle Gesteine, die anstehend zu treffen sind, Gold enthalten. Ich habe alle meine Gesteinsproben untersucht und nicht eine gänzlich frei von Gold gefunden. Die bisher erschienenen und auch die binnen Kurzem erscheinenden Berichte des Prof. Harrison über die geologischen Verhältnisse von Guiana bringen eine Fülle von Beweisen für die Richtigkeit des letzteren Punktes. Bei seiner Untersuchung des Barimadistricts hat er nur wenige Gesteine gefunden, die goldfrei waren, doch mag dies theilweise daran liegen, dass Herr Harrison das Gold mittels Bromextraction nachwies, also eine Methode benutzte, die bei winzigen Goldmengen leicht im Stiche lässt. Ob übrigens solch geringe Mengen von Gold in Gesteinen wie Gneiss, Granit, Diabas, Schiefer etc. primär sind, ist schwer zu sagen. Ich neige der Ansicht zu, dass dieses Gold in den allermeisten Fällen infiltrirt ist. Vergl. meine Dissertation, Ueber die regionalen Veränderungen von Goldlagerstätten[2]).

Noch schwieriger gestaltet sich die Erklärung der Entstehungsweise dieser Seifen, da wir hier von der mechanischen Wirkung des fliessenden Wassers gänzlich absehen müssen. Die Goldseifen von Br. Guiana, von denen ich hier spreche und die alle umfassen, die zur Zeit bearbeitet werden, liegen im Urwald begraben. Bekanntlich sind die Wurzeln der tropischen Bäume fast ohne Ausnahme von Unterholz und Pflanzen überwuchert, ausserdem ist der Boden überall von einer fast fussdicken Schicht modernder organischer Reste bedeckt, kein Wunder daher, wenn selbst ein tropischer Wolkenbruch keine solche mechanische Arbeit leisten kann, die sich in einer Concentration von Goldtheilchen nach den Thaltiefen bemerklich macht. Das atmosphärische Wasser wird wie von einem Schwamm aufgesaugt und nur allmählich abgegeben. Verfolgt man daher einen Wasserlauf von seiner Quelle abwärts, so sieht man fast bei jedem Schritt die Masse des fliessenden Wassers zunehmen, ohne im Stande zu sein, die Stelle der Zuwachsquelle anzugeben. Selbstverständlich wird der Bach, da wo er ein starkes Gefälle besitzt, auch eine mechanische transportirende Wirkung ausüben können, doch kann sie angesichts der geringen Seehöhe des Landes und der eigenartigen wannenförmigen Bildung der Thalbecken nur von untergeordneter Bedeutung sein. Wie kommt es nun aber, dass die Goldseifen von Br. Guiana gerade dadurch ausgezeichnet sind, dass die goldführende Schicht so oft nur aus scharfkantigen Quarztrümmern besteht? Diese Quarztrümmer werden nämlich nicht durch das Wasser, sondern durch die gletscherähnliche Bewegung der mächtigen Thonschicht, welche die Oberfläche überall bedeckt, nach der Thalsohle getragen und sind, da sie im Thon eingebettet liegen, vor der Abrundung geschützt. Zum Beweise führe ich folgende Beobachtungen an. Ein 2 Fuss mächtiger Quarzgang wurde in Omai unge-

[2]) S. d. Z. 1899 S. 373 u. 1900 S. 71.

fähr 30 Fuss vom Stollenmundloch im festen Gestein angefahren (s. Fig. 35). Die Neigung der Thalböschung betrug ungefähr 30° und die Höhe des Hügels an der betreffenden Stelle etwa 80—90 Fuss. Da wo der Gang in solidem Fels angefahren worden war, betrug sein Einfallen etwa 12° nach NW. Am Punkte, wo er aus dem festen Gestein in den Thon übertrat, hatte er sich gegabelt. Das Wesentliche der Beobachtung war jedoch, dass der Outcrop nicht in seiner ursprünglichen Richtung verlief, sondern in der Bewegungsrichtung des Thones abgelenkt worden war.

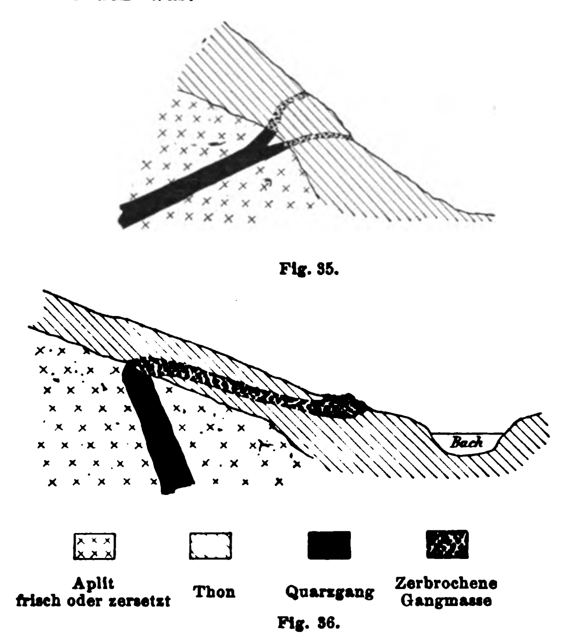


Fig. 35.

Fig. 36.

Profile von Goldquarzgängen von Omai (Fig. 35) und vom Andersoncreek (Fig. 36), welche den Zusammenhang zwischen den Trümmerlagerstätten Britisch Guianas und den Erzgängen zeigen.

Zwei diesem Gange parallele, jedoch weiter oberhalb gelegene Gänge traten auf der Westseite desselben Hügels zu Tage. Beide waren nahe der Oberfläche in scharfkantige Stücke zerrissen. Beim weiteren Auffahren zeigte sich der obere Gang bei Weitem auf grössere Entfernungen zerbrochen als der untere. Die Neigung beider Gänge war etwas geringer als die der Hügelseite. An diesen Stellen konnte man sich leicht überzeugen, dass die Thonmasse auf der Oberfläche des unteren Quarzganges geglitten war, wobei der obere Gang in Bruchstücke zerrissen wurde, die oft zollweit auseinander lagen.

An alten Stollen kann man in dem fraglichen Gebiete ebenfalls den Beweis liefern, dass sich die Thondecke in beständiger, und zwar in kurzer Zeit messbarer Thalabwärtsbewegung befindet. Die Zimmerung an den Mundlöchern ist nämlich bei den vordersten Bauen stets nach aussen geneigt und nach vorn übergeschoben.

Das zu Thal Rutschen der oberflächlichen Thonlager kann auch wirkliche Ueberkippungen fertig bringen. Am Andersoncreek, einem Bach, der in den oberen Potaro einmündet, hatte ich einen Quarzgang zu untersuchen, dessen Ausbiss sich auf einige hundert Schritt deutlich verrieth. Dieser Ausbiss befand sich in einiger Entfernung vom Bach und parallel zu demselben auf der linken sehr sanft geneigten Thalseite. In Schürfgräben konnte nun eine Trümmerschicht auf eine Länge von 120—140 Fuss, bestehend aus scharfkantigen Bruchstücken, den Hügel hinauf verfolgt werden, die schliesslich plötzlich mit dem Anfahren des Quarzreefs selbst ihr Ende fand (s. Fig. 36). Das Reef fiel steil in der Richtung nach dem Bache zu ein, und weitere Gräben oberhalb des Ganges haben nicht ein einziges Quarzstück mehr zu Tage gefördert. Da der Quarz das einzige häufige Mineral ist, das der fortschreitenden Zersetzung nicht anheim fällt, so bleiben Quarzgänge so lange unbeeinflusst, bis sie von der Bewegung der Thonschicht erfasst und in Stücke zerrissen werden. Diese in Thone eingelagerten Bruchstücke können kaum ihre Kanten und Ecken einbüssen; sie werden im Laufe der Zeit in das Thal transportirt, wo der Thon vom Wasser fortgeführt wird, während die Quarztrümmer an Ort und Stelle liegen bleiben und unter Umständen von Neuem von Thon bedeckt werden.

Das Rutschen der Thonschichten hat auch die Bildung von Lehmlagern veranlasst, welche durch wirr und ordnungslos vertheilte Gesteinstrümmer ausgezeichnet sind. Diese Gesteinsblöcke haben meistens ihre scharfen Ecken und Kanten wohl nur durch Zersetzung eingebüsst, und diese Lehmablagerungen ähneln daher sehr denen des Geschiebelehms. Als ich im Dunklayn Creek im Omaibezirke ein Schächtchen auswerfen lassen musste, um dem Diamantbohrer vorzuarbeiten, da ich an dieser Stelle eine starke Geröllschicht vermuthete, fand ich ganz gegen meine Erwartung eine Thonschicht, welche bis zur Tiefe von ungefähr 16 Fuss die Structur des Geschiebelehms aufwies. So findet man wohl keine Goldseife in Guiana, bei der nicht Gesteinsblöcke theils dem scharfkantigen Quarzgravel, theils auch dem überliegenden Thone eingebettet wären. Die Menge solcher anscheinender Flussgeschiebe ist sehr verschieden, sie nimmt an gewissen Stellen zu ohne ersichtlichen Grund, um dann wieder für Strecken gänzlich zu verschwinden. Nur in den steil eingeschnittenen Thälern im Quellgebiete der Seifen findet

man sie in grösserer Menge und oft hoch übereinander gethürmt, ihre Zwischenräume sind immer mit Thon erfüllt. Die Lage dieser Blöcke zum Bedrock, zum Gravel und zum Thon schliesst bei den wannenförmigen Thälern die Annahme aus, dass der Transport dieser Blöcke durch die mechanische Gewalt des fliessenden Wassers erfolgte.

Was nun die Herkunft des Goldes anlangt, so kann darüber kein Zweifel obwalten, dass es mit dem Diabas im engsten Zusammenhange steht. Es giebt keinen Goldbezirk in Guiana ohne Diabas und die reichsten Stellen der Guiana Seifen sind dadurch charakterisirt, dass die in ihrer Nachbarschaft liegende, vom Diabas benutzte Bruchspalte späterhin bei Aplit- oder Diabasdurchbrüchen wieder benutzt wurde. Die Folge davon war eine weitgehende Zersplitterung im Liegenden und Hangenden dieser Gänge, die Ausfüllung der Nebenspalten durch Quarz und eine Anreicherung von Golderzen an den Salbändern. Die Mächtigkeit der Gänge ist sehr verschieden, übersteigt aber meiner Erfahrung nach selten zwei bis drei Fuss. Dagegen ist die Anzahl der kleinen Quarzgänge eine so grosse, dass der Aplit an vielen Orten in sogen. Beresit übergeht, z. B. Omai, Potaro etc. Das Alter dieser Secundärspalten ist, wie aus Durchkreuzungen und ihrer charakteristischen Gangfüllung hervorgeht, sehr verschieden. In den meisten Fällen ist das Gold mit kupferhaltigem Eisenkies vergesellschaftet, seltener mit Arsenkies und in einigen wenigen Gängen (Omai) mit Scheelit. Auf den letzteren Fall weise ich besonders hin, da es eins der wenigen Vorkommnisse ist, wo Gold mit Wolframmineralien vergesellschaftet erscheint. Ein anderes Vorkommniss dieser Art liegt in Arizona und ein drittes in Oregon.

Es wäre nun ganz verfehlt, annehmen zu wollen, dass das Seifengold nichts Anderes wäre, als ein mechanisches Concentrationsproduct. In meiner oben erwähnten Dissertation glaube ich nachgewiesen zu haben, dass in den Waldbezirken der Tropen die Tagewässer die Fähigkeit haben, Gold zu lösen und dass auf der anderen Seite auch Bedingungen bestehen, unter denen das Gold sich wieder aus diesen Lösungen ausscheidet. Das Letztere ergiebt sich daraus, dass man fast in jeder Seife Gerölle finden kann, die theilweise mit Gold überzogen sind. Das Gold der Guianaseifen ist daher ebenfalls nur zum Theil ein mechanisches Concentrationsproduct, z. Th. ist es durch die Thätigkeit des gletscherähnlich fliessenden Thones infiltrirt und auskrystallisirt.

Im Barimabezirke wurde im Jahre 1897 ein Goldklumpen gefunden, der auf das Deutlichste Schrammen und Ritzen zeigte, die jeder Geologe, der den Fundort des Goldklumpens nicht kannte, als echte Gletschererscheinung angesprochen haben würde. Dieser Klumpen von etwa der Grösse einer kräftigen Knabenfaust und im Werthe von ungefähr 600 $ muss während seines Transportes unter hohem Drucke über harte und scharfkantige Steine geschoben worden sein.

Die Entstehung des Gravels durch Fliessen der cumulativen Thone nach dem Thale, die Entfernung der Thone durch fliessendes Wasser, wobei die Quarztheilchen zurückbleiben, erklärt, warum man in Guiana in jedem Thalboden eine Schicht findet, die entweder ganz aus scharfkantigen Quarztrümmern besteht oder in der dieselben mehr oder weniger vorwalten. Diese Bruchstückchen sind meist von gleichmässiger Grösse und von flacher Form. Grosse Bruchstücke sind nicht häufig. Diese Schicht erstreckt sich über die gesammte Breite der Thäler und ist durchaus nicht auf das alte oder das jetzige Bett des Wasserlaufs beschränkt. Im Mahdiathale, welches eine äusserst reiche und ausgedehnte Goldseife enthält, beträgt die Quererstreckung dieses Gravels weit mehr als eine halbe englische Meile, soweit die heutigen Aufschlüsse reichen. Die Mächtigkeit der Gravelschicht bleibt trotz ihrer grossen Länge und Breite ziemlich gleich. Im Mahdiathale beträgt sie ungefähr 2 bis 3 Fuss. Anfänglich waren die Prospectoren geneigt, den reichsten Theil der Goldseifen entlang des Wasserlaufes zu suchen, und die erste Berggesetzgebung trug auch dieser Ansicht Rechnung, indem sie dem ersten Besitznehmer gestattete, seinen claim so zu strecken, dass er sich möglichst am Wasserlaufe hielt. Dieses führte jedoch bald zu Unzuträglichkeiten, so dass jetzt ein claim auf eine Fläche von 500mal 1500 Fuss beschränkt ist.

Der unter den Besitzern des Claims herrschende Glaube, dass die reichsten Theile der Goldseifen auf dem rechten Ufer der Bäche zu finden sind, entbehrt jeder wissenschaftlichen Begründung. Solche irrigen Ansichten sind mitunter so verbreitet, dass die Entwickelung einzelner Districte darunter leidet. Der Goldgehalt dieser Gravel ist ausserordentlich schwankend. Der Commissioner of Mines giebt z. B. den Gehalt per Cubikmeter für den ungemein ausgedehnten Placer entlang des Mahdia zu etwas mehr als $ 1,50 an. Wenn man in Betracht zieht, dass die Länge dieser Seife etwa

22 englische Meilen und die Breite derselben etwa $1/2$ englische Meile, aller Wahrscheinlichkeit nach aber beträchtlich mehr beträgt, so kann man leicht berechnen, welche ungemeinen Gewinne ein Syndicat erzielen würde, welche das gesammte Gebiet dieser Seife maschinell bearbeiten würde.

Der Bedrock ist fast ausschliesslich Thon und wird derjenige von blauer Farbe besonders gern gesehen. Hin und wieder ist der goldführende Gravel auf Thoneisenstein gelagert und nur in sehr seltenen Fällen auf Quarzconglomerat. Häufig findet man Sandsteinbänke von allerdings sehr geringer Mächtigkeit (einige Zoll) der überlagernden Thonschicht eingelagert, welche dann die Bildung eines falschen „Bottom“ veranlassen.

Das Alter der Guiana Seifen muss recht gering sein. In dem goldführenden Schicht sind schon oft Steinbeile gefunden worden, wie z. B. in Omai, wo sie aus dem Quarz hergestellt waren, der im sogenannten Arzrunigang ansteht und durch seine blendend weisse Farbe und seine eigenartige Spaltbarkeit ausgezeichnet ist.

Die Reinheit des Waschgoldes aus den einzelnen Bezirken ist verschieden. Das des Nordwestdistricts und aus dem Cuyunithale ist am reinsten und hat daher den höchsten Werth: Eine Unze gilt bei den Banken jederzeit $ 18,00 und darüber. Das Waschgold aus dem Potaro und dem Connamerook ist das unreinste und grosse Mengen gelten nur $ 16 bis $ 17 pro Unze. Zwischen diesen beiden Grenzen liegt das Gold aus dem Essequibo, dem Demerara und dem Watershed des Mazaruni. Das Gold vom Barima, vom Cuyuni ist sehr grob, ebenso auch dasjenige von Omai und in diesen Bezirken sind auch die grössten Nuggets gefunden worden. Goldklümpchen sind jedoch recht selten in dem Potarobezirke, da das Waschgold hier aus ungemein feinen Körnchen und Blättchen besteht, die der lösenden Thätigkeit der Tagewässer eine grosse Oberfläche darbieten. Ferner liegt der goldführende Gravel in den erst genannten Bezirken bei Weitem flacher als in dem Potaro. Die Placer des Nordwesten sind nahezu erschöpft, selbst mit Einschluss derjenigen, welche hoch mit Thon überlagert sind. Von den Seifen des Mahdia- oder des Connamerookthales dagegen sind bis jetzt ausschliesslich die flachen Theile in Angriff genommen, während Quadratmeilen der tieferen Seifen noch der Bearbeitung harren. Die Reinheit des Goldes ist bei derselben Lagerstätte nur geringen Schwankungen unterworfen, z. B. ergaben die Proben aufeinander folgender Goldsendungen der Omai Placer Mining Co. die folgenden Werthe: 939,5, 940, 939,5, 940,5, 940, 941, 942,5, 942, 941,5, 940,5, 942, 941, 939, 941,5.

Die folgenden Tabellen geben die Namen der Besitzer, des Bezirks, in welchem diese Seifen gelegen sind, die Mächtigkeit der goldführenden Schicht und der bedeckenden Thonschicht und den Feinheitsgrad des gewonnenen Goldes.

Bezirk	Besitzer	Gravel	Thonschicht	Feingehalt
Barima . . .	Aracaca Placer Mining Co.	2′	6′	914
	Old Pioneer Synd.	2′	7′	934
	J. D. & O. Co.	1½′	7′	890
	Oukama	2′	4½′	911
Barama . .	Mc Donald & Bernard	2′	8′	?
Groete Creek	Mitchell F. J. & J. B.	2′	6′	911
Essequibo .	Omai Pl. M. Co.	—	3′	941
	L. Wilson	4′	—	949
	L'Esperance Pl.	4′	—	941
	Sam. Franco	7′	4′	932
Connamerook . . .	J. A. Wilson	8′	8′	882,3
	Jas. Winter	5′	—	897,5
	Solomon	2′	—	896
Potaro . . .	Mc L. Ogle	4′	7′	918
	J. J. Chapman	4½′	8′	911
	Inflexible Syn.	2′	12′	914
	L. A. Charles	2′	8′	900
Cuyuni . . .	Hopeful Syn.	3½′	4′	913
	Hutson	2′	3′	913
	S. Bob	2½′	2′	917
	Wilson (Wariri)	2′	5′	960
Puruni . . .	Williams & Essex	2′	5′	944
	Paiva	4′	?	925

Briefliche Mittheilungen.

Entgegnung

zu der von Herrn F. Kaunhowen d. Z. 1900, S. 122—124 veröffentlichten Besprechung über „A. Hofmann und Dr. F. Ryba, Leitpflanzen der paläozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa.“

Der Umstand, dass sich der Kreis der Leser obiger Zeitschrift nicht aus lauter Phytopaläontologen zusammensetzt, veranlasst uns, auf die erwähnte Besprechung näher einzugehen; im andern Falle würden wir uns dieser Mühe gewiss nicht unterziehen, weil dem Fachmann ohnehin die Schwächlichkeit der in verschiedene „dürfte“ und „könnte“ ausklingenden Bemängelungen in die Augen fällt.

Wir wollen dabei die uns vom Referenten zur Last gelegten sogenannten „Irrthümer“ zum grossen Theile in jener Reihenfolge erörtern, in welcher sie die Besprechung bringt.

Die Eintheilung der Pteridophyta ist keineswegs eine willkürliche; vielmehr wurde sie mit Rücksicht auf den Zweck des Werkes, das kein Lehrbuch, wohl aber ein Behelf zum Bestimmen sein soll, gewählt; und zwar nehmen die Equisetineen und Sphenophylleen den ersten Platz deshalb ein, weil ihre Erkennungsmerkmale zu den

einfachsten gehören, und man nach ihnen die drei Hauptabtheilungen des mitteleuropäischen kohlenführenden Paläozoicums, d. h. Culm, product. Carbon und Rothliegendes am bequemsten constatiren kann. Dann erst folgen die schwer erkennbaren, aber zur detaillirten Horizontirung besonders wichtigen Filices.

Die Stigmarieae sind zwar in der systematischen Uebersicht als selbstständige Familie angeführt, bei der speciellen Beschreibung aber nur als Anhang zu den Lycopodineen behandelt; übrigens besitzt die diese Frage erörternde Stelle im neuesten Lehrb. d. Pflanzenpaläontologie von Potonié, S. 209 keine absolut überzeugende Beweiskraft, da sie lautet: „Die Stigmaria-Reste scheinen vornehmlich etc. zuzugehören.“ Zeiller theilt in seinen Éléments de Paléobotanique, 1900 die Lycopodineen in Lepidodendrées, Sigillariées, Stigmariées ein!

Die Gruppen Calamophyllites, Eucalamites etc. haben wir absichtlich ausgelassen, weil sie nach Potonié, siehe oben S. 194 „bei Beachtung des gesammten Materials recht künstlich erscheinen“, und daher als Ballast für den Geologen und praktischen Bergmann angesehen werden mussten.

Die Charakteristik, dass die Sphenophylleen „kraut- oder strauchartige Gewächse waren“, — und nicht nur „strauchartige“, wie es der Referent angiebt — haben wir dem ausgezeichneten Buche von Schimper-Schenk: Die Paläophytologie in Zittel's Handb. d. Paläontologie, Bd. V, S. 176 entnommen; ebendort S. 177 findet man angeführt, dass die Quirle der Sphenophylleen alternirend sind; auch die vorzügliche Einleitung in die Paläophytologie von zu Solms-Laubach, S. 354 nimmt die Supperponirung der Blattwirtel als keine erwiesene Thatsache an, indem sie dieselbe mit den Worten „wie es scheint“ anführt. Das Wort „krautartig“, welches der Referent — wir wissen nicht aus welchem Grunde — ausgelassen hat, schliesst doch die von ihm sehr bescheiden gefasste Behauptung, dass die „Sphenophyllaceen sogar Wasserpflanzen sein dürften, keineswegs aus.

Von den quirlständigen Blättern bei Farnen, die nach der Angabe des Referenten bei dieser Pflanzengruppe nicht vorkommen, spricht Schimper-Schenk, a. a. O. S. 78, und Roemer in seiner Lethaea, S. 164. Mit Rücksicht darauf, dass Stemmatopteris (nach Roemer a. a. O. S. 200 mit den alternirenden Blattnarben!) und Caulopteris als verschiedene Steinkernflächen von einem und demselben Stamme herrühren können, wollen wir in der künftigen Auflage die spiralige Blattnarbenstellung als die einzig richtige annehmen.

Die Eintheilung der sterilen Farnreste basirt auf den in allen Lehrbüchern üblichen Hauptnervationstypen. Die Archaeopteriden haben wir erst nach den Sphenopteriden aus zwei Gründen behandelt: erstens, weil sie vor dem Erscheinen der 2. Lieferung des Lehrbuches von Potonié überall diese Stellung einnahmen, zweitens, weil die für das Steinkohlenbecken von Stradonitz sehr charakteristische Gattung Triphyllopteris eine mit der Archaeopteris ganz übereinstimmende Nervation besitzt (Roemer, a. a. O. S. 188), also zu den Archaeopterideen gehört, wodurch diese Familie ihren alterthümlichen Charakter eingebüsst hat; hat doch auch Potonié, a. a. O. S. 374 die Stradonitzer Vegetation in seine 6. Flora eingereiht! — Wie unangenehm musste wohl das phytopaläontologische Gefühl des Referenten berührt sein, als er in den auf dem neuesten Standpunkte stehenden Éléments de Paléobotanique von Zeiller seine, nach ihm dem ältesten Farnadel angehörende Familie von Archaeopteriden nicht mehr vorgefunden hat, und ihre Gattungsvertreter erst bei den Neuropteriden untergebracht sehen musste!

Die Querriefung der Wedel-Spindeln, die nach Potonié, a. a. O. S. 137, „ein auffallendes Merkmal“ für das Bestimmen der Sphenopteris elegans bieten soll, haben wir an keinem von unseren zahlreichen und schön erhaltenen Exemplaren constatiren können, obwohl die meisten von ihnen von D. Stur und O. Feistmantel als Sphenopteris elegans bestimmt wurden; in Folge dessen konnte dieser Charakter in die allgemeine Diagnose nicht aufgenommen werden.

Unsere Sphenopteris trifoliata, von Artis filicites trifoliolatus genannt, trägt unsere Bezeichnung auch in dem berühmten Werke Renault's: Cours de botanique fossile III, S. 192; derselbe Autor stellt diese Species neben Sphenopteris Hoeninghausi und distans, und vereinigt alle drei in der Gruppe Sphenopteris-Gymnogrammites; damit erklärt sich die vom Referenten beanstandete Reihenfolge in unserem Werke.

Die alten und eingebürgerten Namen, wie Diplotmema Stur und Dictyopteris, von Gutbier haben wir — unserem in der Einleitung speciell betonten Principe folgend — beibehalten. Den Namen Dictyopteris findet man noch in den neuesten Auflagen der Geologien, und sogar auch als Familiennamen in dem neuesten Werke von Zeiller, a. a. O. S. 112; dass die Gattung Diplotmema ganz einzuziehen ist, ist nur eine subjective, vom Referenten gar nicht begründete Ansicht; liest man doch diese Benennung auch in einer der neuesten Publicationen Zeiller's: „Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée“ 1899, S. 29 u. f. und in seinen Éléments etc., S. 86.

Die Gattung Aphlebia Presl ist in der That als Anhang zu den sterilen Farnen beschrieben, was jeder unbefangene Leser schon aus der übersichtlichen Farnzusammenstellung ersehen muss. — Dass die Aphlebia Gutbieriana „nicht selten auf der Spindel der Pecopteris dentata aufsitzend gefunden wird“, wird von uns S. 69 erwähnt, aber es schien uns sehr gewagt, bloss auf Grund der ziemlich mangelhaften Abbildung, diese, nach Geinitz: Verst. d. Steinkohlenformat. in Sachsen S. 19, nicht selten vorkommende Species, auszumerzen.

Dass die Gattung Noeggerathia Sternberg den Cycadofilices zuzuzählen sein dürfte und gar nicht zu den Archaeopteriden gehört, wollen wir als Nichtbotaniker weiter keiner Kritik unterwerfen; doch sei hier darauf aufmerksam gemacht, dass wir uns in dieser Hinsicht auf den Standpunkt des Grafen Solms gestellt haben (siehe seine Einleitung etc. S. 145); dass weiter Potonié, von dem die Noeggerathia unter den Cycadofilices

untergebracht worden ist, viel bescheidener als der Referent seine Meinung propagirt, indem er dieselbe Gattung, obzwar eingeklammert, aber doch auch noch bei den echten Archaeopteriden anführt; dass endlich auch Zeiller, a. a. O., die Noeggerathia nur provisorisch in die Cycadineae — und nicht in die Cycadofilices — einreiht, und mit vollem Recht ihre unsichere Stellung im System hervorhebt, indem er S. 235 sagt: „la position systématique des Noeggerathia est évidemment impossible à fixer d'une façon définitive!“

Die Gattung Lepidophloios Sternberg haben wir zufälligerweise beim Uebertragen auf das Glas verkehrt aufgeklebt; dasselbe findet sich aber auch in den neuesten Abhandlungen, z. B. bei Zeiller in Bull. de la Soc. géol. de françe 1895, XXIII, 3me série, Pl. IX, und wird hierdurch das Bestimmen dieser Gattung gar nicht beeinflusst. Dass die sogen. Aspidiopsis Potonié (Taf. XV, Fig. 16) einen Erhaltungszustand von Lepidophloios laricinus darstellt, ist dem Referenten beim Durchblättern entgangen; wir verweisen ihn darauf, unsere Fig. 16 mit der Fig. 15 zu vergleichen, denn beide gehören einem und demselben Originale an.

Von den „Blüthen“ sprechen die Botaniker meistens nur bei den Samenpflanzen; wir verweisen den Referenten indessen auf die Grundzüge der Systematik und der speciellen Pflanzenmorphologie von Sachs-Göbel, wo er bei den Equisetineen, sowie bei den Lycopodineen die Terminen: Sporangienstände, Fruchtstände, Fruchtähren, nicht aber den Terminus „Blüthe“ findet; die Zeiller'schen „épis fructificateurs“ wird der Referent aber doch nicht als Blüthen übersetzen wollen!

Ad vocem „der falschen Deutung von den abgebildeten Resten“ müssen wir gleich voraus sagen, dass der Referent viel drastischere Beispiele in unserem Werke hätte finden können, weil wir dort, wo uns nur die manchmal sehr dürftigen Abbildungen zu Gebote standen, jede Kritik vermieden und der Worte Stur's gedachten, dass es in solchen Fällen kein anderes Heil giebt, als nach den verschiedenen Museen, wo die betreffenden Originalien aufbewahrt werden, zu reisen, um darüber die Erfahrung einzuholen, was die verschiedenen Autoren unter den verschiedenen Namen gemeint haben mochten, um entscheiden zu können, welcher von diesen Namen wahrheitsgemäss, wissenschaftlich und praktisch-nützlich für die zu bestimmende Pflanze angewendet werden solle. Zu den in dieser Hinsicht publicirten Ausführungen des Referenten geben wir folgende Correcturen an: Unsere Asterophyllites capillaceus ist kein Sphenophyllum myriophyllum, und wir behalten uns vor: dies auf Grund eines reichhaltigen neu erworbenen Materials aus Kladno demnächst zu erweisen. Wir geben zu, dass die zwei Fiederchen (Taf. VII, 5c u. Taf. VIII, 7a) einen dem Callipteridium ähnlichen Habitus aufweisen; dann müsste aber auch unser Original (Taf. VIII, 7), welches bis jetzt von K. und O. Feistmantel für Alethopteris pteroides gehalten wurde, als Callipteridium bezeichnet werden. Es war uns weiter gut bekannt, dass die Pecopteris arguta von Sterzel in Pecopteris feminaeformis umgetauft wurde; obzwar aber dies schon im Jahre 1881 (siehe die Zeitschr. d. deut. geol. Gesellschaft) geschehen ist, so haben doch Weiss, Renault, ja sogar auch Schimper-Schenk noch im Jahre 1890 den alten Namen wieder reproducirt. Ebenso verhält es sich mit Alethopteris Mantelli (welche in Alethopteris decurrens umgetauft wurde) und mit Odontopteris obtusa incl. obtusiloba. Die zwei letzten Species vereinigte Weiss in seiner Flora der jüngsten Steinkohlenformat. etc. S. 36 unter dem Namen O. obtusa; Renault hat später in seinem Cours de botanique fossile III, S. 181—182, die alte Bezeichnung aufrecht erhalten und führte beide Species als selbstständige an; der Referent endlich weist sie der erweiterten Species Odontopteris subcrenulata Zeiller zu; nebenher sei bemerkt, dass die O. subcrenulata in den Zeiller's Éléments etc., S. 99, wieder einen anderen Namen O. lingulata trägt. Odontopteris Reichiana Gutb. (Taf. X, Fig. 8) ist keine Odontopteris Brardi Brongn., sondern sogar das Feistmantel'sche Original (siehe seine Verst. d. böhm. Kohlenablag. III. Bd., Taf. XVIII, 5). — Lepidodendron dichotomum sind junge Zweige von Lepidodendron Sternbergii (siehe unsere Leitpfl. S. 80) und Sigillaria elongata (Taf. XVII, Fig. 13) ist kein Syringodendron, denn an vielen über 1 m langen Exemplaren, die wir von diesem Decorticate besitzen, erblickt man nie zwei Male, was doch nach Potonié, a. a. O. S. 248, als normales Merkmal am Syringodendron anzutreffen ist, wogegen das Verschmelzen beider Male zu einem einzigen nur ausnahmsweise vorhanden sein soll etc. etc. etc.

Zum Schlusse möge der Referent, welcher uns die Nichtberücksichtigung häufig unberechtigter Neuerungen auf dem phytopaläontologischen Gebiete so hoch anrechnet, die von dem berühmten Botaniker Schenk so oft und unumwunden geäusserte Wahrheit beherzigen, dass es „nicht in Abrede zu stellen ist, dass ein grosser Theil der fossilen Pflanzenreste von vornherein den Charakter des Zweifelhaften trägt und vielleicht denselben für immer tragen wird.“ —

Prof. A. Hofmann und Dr. F. Ryba.

Referate.

Die Steinkohlenformation. (Prof. Dr. F. Frech; Sonderabdruck aus der Lethaea palaeozoica S. 257—433. Mit 1 Karte der europäischen Kohlenbecken und Gebirge in Folio, 2 Weltkarten, 9 Tafeln und 99 Figuren. Stuttgart, E. Schweizerbart 1899.)

Das umfangreiche Werk verdient namentlich durch die Genauigkeit, mit welcher der Autor auf die Verbreitung und Veränderungen der Carbonmeere eingeht, das weitgehendste Interesse des praktischen Geologen.



Eine ausführliche Inhaltsangabe des höchst-interessanten Stoffes dürfte daher am Platze sein.

Allgemeines.

Das Carbon[1]), in welchem der Gegensatz zwischen nichtmariner und mariner Entwicklung noch schärfer ausgeprägt ist als im Devon, zeichnet sich durch die mächtige Entwicklung der Gefässkryptogamen und die ausgedehnte Ablagerung von Steinkohlenflötzen auf der nördlichen Halbkugel aus. Eine intensive Gebirgsbildung, namentlich im mittleren und westlichen Theile Europas und in geringem Grade auf dem nordamerikanischen Continent und in Centralasien, welche mit dem Empordringen von Tiefengesteinen (Granit) verbunden und von Ergüssen von Porphyren und Melaphyren gefolgt ist, steht im Zusammenhange mit den häufigen, positiv und negativ wirkenden und meist einander compensirenden Meeresbewegungen der Carbonzeit. In der mitteleuropäischen Faltung liegt der Grund für die historische Zweitheilung des Carbons in eine untere kohlenarme Abtheilung, das gefaltete Uebergangsgebirge, und eine obere flötzreiche, das nicht gefaltete Flötzgebirge. Im Carbon giebt es nur ganz geringfügige geographische Verschiedenheiten der kohlenbildenden Landflora und der Meeresfauna, wenn man von der im Nachfolgenden der Dyas zugerechneten Glossopterisflora der südlichen Halbkugel absieht. Im Gegensatz zur Gleichartigkeit der Fauna und Flora, welche ein gleichmässiges Klima auf der ganzen Erde voraussetzt, steht die Mannigfaltigkeit der Faciesbildungen und das auf bestimmte Gebiete und Stufen beschränkte Auftreten der Steinkohlenflötze. Im mittleren Europa, Donetzbecken und östlichen Nordamerika erreicht die Kohlenbildung in der Mitte des Obercarbon ihren Höhepunkt.

Die Eintheilung des continentalen Carbons ist folgende:

			Floren Potoniés 1897
Mitteleuropäische Steinkohlenformation oder Obercarbon in continentaler Entwicklung	3. Obere, Ottweiler (oder Farn-) Stufe	Ottweiler Schichten	7
	2. Mittlere, Saarbrücker (oder Sigillarien-Rhytidolepsis-) Stufe	Obere (und mittlere) Saarbrücker Schichten	6
		Untere Saarbrücker (Schatzlarer) Schichten	5
	1. Untere, Sudetische (oder Lepidodendron-) Stufe	Sattelflötzschichten	4
		Untere Waldenburger Schichten	3
Untercarbon			2

Das marine Obercarbon lässt sich ebenfalls in 3 Gruppen gliedern, das Untercarbon dagegen nur in zwei:

Osteuropäischer und eurasiatischer Fusulinenkalk oder marines Obercarbon	C. Schwagerinenstufe	Kugelige Fusuliniden. Agathiceras, Richthofenia, Lyttonia, Aulosteges.
	B. Zone des Spirifer supramosquensis (Auerniggschichten, Gschelstufe z. Th.)	Spindelförmige Fusuliniden.
	A. Stufe des Spirifer mosquensis (Moskauer Stufe)	
Untercarbon	Zone des Productus giganteus (und Glyphioceras sphaericum).	
	Zone des Spirifer tornacensis (und Glyphioceras princeps).	

Eine Parallelisirung der drei marinen mit den drei continentalen Hauptstufen ist leider unmöglich, so entspricht z. B. die Mosquensisstufe allein den sudetischen und Saarbrücker Schichten. Es ergiebt sich folgende Gegenüberstellung von marinen und nichtmarinen Schichten:

---

[1]) Ueber die Steinkohlenvorkommen in den verschiedenen Gebieten vergleiche besonders folgende Stellen der Zeitschrift: Oberschlesien d. Z. 1893 S. 86; 1894 S. 70; 1896 S. 457; 1897 S. 401. Saarbrücken d. Z. 1896 S. 169; 1897 S. 35, 264; 1899 S. 49. Rheinpfalz d. Z. 1893 S. 299, 393, 409; 1894 S. 88 bis 91, 108, 214; 1896 S. 169, 174, 476. Ibbenbüren und Piesberg d. Z. 1895 S. 165. Zwickau d. Z. 1894 S. 72, 73, 211. Plauenscher Grund d. Z. 1893 S. 24—32. Westfalen u. s. w. d. Z. 1893 S. 361; 1894 S. 244, 262, 418, 465; 1898 S. 65; 1899 S. 50. Frankreich und England d. Z. 1893 S. 354—356; 1894 S. 252, 421; 1895 S. 210; 1897 S. 252; 1899 S. 129, 364. Belgien d. Z. 1897 S. 429; 1899 S. 257. Holland d. Z. 1895 S. 134. Russland d. Z. 1897 S. 279. Moskaubecken d. Z. 1898 S. 128. Donetz d. Z. 1896 S. 271; 1897 S. 177, 180; 1898 S. 129. Nordamerika d. Z. 1894 S. 422; 1895 S. 216; 1898 S. 169, 250. Neu-Fundland d. Z. 1897 S. 129. Kleinasien d. Z. 1898 S. 62. China d. Z. 1894 S. 254; 1898 S. 79, 331; 1899 S. 16. Tongking d. Z. 1898 S. 332. Afrika d. Z. 1898 S. 304.
Ueber Potoniés Floren s. d. Z. 1898 S. 238.

	Marine Entwicklung	Nichtmarine Entwicklung
Zechstein	Oberer	Tatarische Schichten Bunte Mergel mit Voltzia bei Manchester und Frankenberg in Hessen
	Unterer-Kiulung Schiefer u. Djulfa	Kupferschiefer
Rothliegendes	Sosiokalk, Wichita Beds	Lebacher Schicht (Mittel-Rothliegendes)
	Arta-Stufe (Stufe des Medlicottia artensis)	Unteres Rothliegendes
Obercarbon	C. Schwagerinenstufe	
	B. Zone des Spirifer supramosquensis	Wechsellagerung von B. und 3. in den Auerniggschichten — 3. Ottweiler Schichten
	A. Stufe des Spirifer mosquensis =	2. Saarbrücker (Sigillarien-Stufe) 1. Sudetische { Sattelflötz- / Waldenburger- } Stufe
Untercarbon	Zone des Prod. giganteus (Kohlenkalk)	Wechsellagerung in Schlesien — Stufe mit Asterocalamites und Rhodea („Culm")

Während in China auf einem sehr umfangreichen Gebiet Kohlenflötze in der ganzen Schichtenfolge des Carbon und der Dyas vorkommen, findet sich in den Rocky Mountains kaum eine Spur von Kohlenflötzen in demselben Schichtencomplex.

Das Carbon in Russland.

Im Moskauer Becken ist eine tektonisch ununterbrochene Folge vorwiegend mariner Schichten zu beobachten, die nur im tiefsten Theile Sandsteinbänke mit Landpflanzen und Kohlenflötzen enthalten. Die sich hier ungestört fortentwickelnde marine Fauna verändert sich nur in geringem Maasse. In der unteren Abtheilung des Moskauer Beckens kommen Spicifer cuspidatus und Productus giganteus vor, während der obere Kohlenkalk durch Spirifer mosquensis, die Gattungen Enteles und Meekella und die Gruppen des Spirifer fasciger Keys. (= tegulatus Trautsch) und durch die weitverbreitete Foraminiferengattung Fusulina ausgezeichnet ist. Von industriellem Interesse sind die 2—3 m mächtigen Flötze einer Braunkohle ähnlichen Kohle, welche zwischen den von Producten und Foraminiferen erfüllten Thonen eingeschlossen sind. Die unteren kohlenführenden Schichten gehen allmählich in den Kohlenkalk über.

Weiter findet sich Carbon im Ural und am Timan. Die meist unproductive Formation erscheint auf beiden Abhängen des Ural, längs des Timan und der Halbinsel Kanin, dann am Unterlaufe der Dvina und Pinega und erstreckt sich von hier aus durch den Nordwesten bis in das Centrum des Reiches. Am Ural und Timan ist die bei Moskau fehlende Schwagerinenstufe als weisser, versteinerungsreicher Kalk mit reicher eigenartiger Fauna entwickelt. Die untere kohlenführende Stufe besteht aus einer Kalkbank mit Productus mesolobus und kohlenführenden Schichten mit Stigmaria ficoides, darüber liegt der Kohlenkalk mit Productus giganteus, der untere Fusulinenkalk mit Spirifer mosquensis und der obere Fusulinenkalk. Die ausgedehnte obercarbonische Transgression mit der Stufe des Spirifer mosquensis, welche ungleichförmig jungdevonische Schichten überlagert, beginnt am Timan und erstreckt sich von da bis Spitzbergen und Novaja Semlja.

Das Donetzbecken, welches neuerdings von Lebedew und Lutugin unter Leitung von Tschernyschew untersucht worden ist, stimmt in der faunistischen Gliederung vollkommen mit Moskau und dem Ural überein. „Ein einheitlicher Golf des Carbonmeeres bedeckte das östliche und centrale Russland. Die Einschiebung von Kohlenflötzen zwischen marine Fusulinenkalke am Donetz (und im Untercarbon von Moskau) erinnert an die Verhältnisse von Nordamerika mit dem einzigen Unterschiede der vertauschten Himmelsrichtung. Im Westen von Europa, sowie im Osten von Amerika ist das Obercarbon als productive Steinkohlenformation entwickelt; am Donjetz (und den Karnischen Alpen) einerseits, in Illinois, Jowa, Missouri und Texas andererseits finden wir Wechsellagerung von kohlenführenden Schichten und Fusulinenkalken, d. h. die Ablagerungen je einer grossen Bucht. Im Osten der alten Welt (im Ural) und im fernen Westen Amerikas folgt der reine Fusulinenkalk des offenen Oceans, der ununterbrochen durch das Mittelmeer Centralasiens und China-Japans zu dem Pacific hinüberreichte."

Ueber die Ausdehnung und Eintheilung des Carbons des Donetzbeckens ist in dieser Zeitschrift verschiedentlich ausführlich be-



richtet worden: s. d. Z. 1896 S. 271; 1897 S. 177, 180; 1898 S. 129.

Hier soll nur bemerkt werden, dass die marinen Versteinerungen mit denjenigen im Moskauer und Uralischen Carbon vollständig übereinstimmen, die Faciesentwicklung dagegen in vieler Beziehung abweicht. Bemerkenswerth ist ferner das Zusammenvorkommen der Pflanzen und Meeresthiere des mittleren und höheren Obercarbon.

Das Untercarbon in Mittel- und Westeuropa.

Der Clymenienkalk, welcher im tiefen, fast sedimentfreien Meere abgelagert wurde, bildet hier oft das unmittelbare Liegende der Conglomerate, Sandsteine und der auf Landnähe hindeutenden Schiefer des Untercarbon. Man muss also auf ein flacheres Meer bei näher gerücktem Lande schliessen. Am einfachsten nimmt man wohl an, dass als Beginn der mittelcarbonischen Hochgebirgsbildung eine flache Aufwölbung des Meeresgrundes stattfand, diese brachte dann bei gleichbleibender Begrenzung des oberdevonischen und carbonischen Meeres Aenderungen der Absatzverhältnisse mit sich. Die Wirkung der Wogen hält mit der Aufwölbung gleichen Schritt und ebnet die sich langsam aufrichtenden Gebirgsschichten sofort wieder ein.

Wenn man von den Conglomeraten absieht, so findet man folgende Schichten des mitteleuropäischen „Culm“ und des Kohlenkalkes häufig in gegenseitiger Wechsellagerung: a) Posidonien- und Goniatitenschiefer, der vielleicht analog dem blauen Schlamme der heutigen Continentalsäume entstanden ist. b) Pflanzen-Grauwacken und Schiefer mit Asterocalamiten, Lepidodendren u. s. w. wechellagern häufig mit den Posidonienschiefern. Beide Bildungen ist man gewöhnt in der Litteratur als „Culm“ bezeichnet zu finden, eine Zusammenfassung, die nach Fr. nicht gerechtfertigt ist. Die Posidonienschiefer sind jedenfalls in grösserer Tiefe des Meeres entstanden als die groben Conglomerate. c) Der Nötscher Schiefer von Nötsch am Dobratsch, Rothwaltersdorf in Schlesien, den südlichen Vogesen u. s. w. stimmt faunistisch im allgemeinen mit dem Kohlenkalk überein. Diese drei schiefrigsandigen Facies, die der Auffaltung des Meeresgrundes ihre Entstehung verdankend, an die Grenzen alter Festländer gebunden sind, besitzen grössere Verbreitung als die kalkigen, chemischen Sedimente.

Wo die Schiefer vorherrschen, sind die Kalke als Einlagerungen vorhanden, grössere Ausdehnung besitzen sie in Belgien, England, Asturien, den Pyrenäen und Irland. Die betreffenden, hierher gehörigen Schichten sind d) der Kohlenkalk, e) der grösseren Meerestiefen angehörende und seltener vorkommende Erdbacher Goniatiten- und Crinoidenkalk.

Schlesien: Der schlesische marine Kohlenkalk bildet Einlagerungen in dem mächtigen, aus Gneissconglomeraten, Grauwacken und Schiefern bestehenden Untercarbon und gehört zwei Horizonten an, einem älteren 15 bis 20 m mächtigen mit Productus sublaevis und einem jüngeren mit Productus giganteus.

Untercarbon der Ostalpen: In den Karnischen Alpen sind zwei Facies des Untercarbons vertreten und zwar westlich vom Dobratsch, nördlich von Nötsch die Nötscher Schichten mit Productus giganteus und auf der Südabdachung der Karnischen Hauptkette Thonschiefer mit Landpflanzen. An beiden Localitäten spielen deckenförmige Diabase eine bedeutende Rolle. Die Nötscher Schichten stimmen ohne Frage mit der obern Zone des belgischen Kohlenkalkes (Calcaire de Visé) überein.

Untercarbon des Harzes: Ober- und Unterharz zeigen genau dieselbe, im Wesentlichen mit Südengland übereinstimmende Gliederung, nämlich von unten nach oben: Kieselschiefer, Posidonienschiefer, Untere Clausthaler Grauwacke und Thonschiefer, Obere Grunder Grauwacke.

Erzgebirge, Thüringer Wald, Fichtelgebirge: Bei Chemnitz und Hainichen kommen abbauwürdige Flötze in Schiefern vor, während bei Wildenfels im Erzgebirge untercarbonische Kalke nachgewiesen sind. Im Thüringer und Franken-Wald finden sich Thonschiefer und Dachschiefer und im Fichtelgebirge Kalkbänke und kalkige Grauwacken.

Vogesen: Das Untercarbon wird durch die Pflanzengrauwacke von Thann und Burbach mit altcarbonischer Flora und durch die Nötscher Ausbildung der oberen Stufe mit Productus giganteus vertreten. — Am Nordrande des rheinischen Schiefergebirges besteht das auf dem Oberdevon liegende Profil des Untercarbons aus hellfarbigen, dickbankigen, krystallinen Kalken, der oberen Dolomitzone von Ratingen, Posidonienschiefer und Alaunschiefer. Der Posidonienschiefer kommt auch im südlichen Theile des rheinischen Schiefergebirges vor; Kalk fehlt hier, dafür sind Eruptivgesteine und Tuffe verbreitet.

Der belgische Kohlenkalk ist reich an Versteinerungen und wird von den belgischen Geologen eingetheilt in Tournay, Waulsart und Visé. Die mittlere Kalkstufe dürfte aber die Riff-Facies des ersten und dritten Horizontes darstellen. Absolute Klar-

heit über das Kohlenkalkprofil herrscht jedenfalls hier noch nicht.

Ueber das Untercarbon des französischen Centralplateaus s. d. Z. 1900 S. 74.

Die Uebersicht der Schichtenfolge des Carbons in Grossbritannien ist folgende: Auf den Upper Old Red sandstone folgt der Kohlenkalk (Unter-Carbon); darüber der Millstone grit und das productive Steinkohlengebirge (Obercarbon). Das productive Steinkohlengebirge (Coal measures) besteht in der unteren Stufe aus hartem Dachschiefer, weichem Schiefer und kieseligem Gannister Schiefer und führt dünne Kohlenflötze und marine Einlagerungen. Die mittlere Stufe enthält zwischen Sandsteinen, Thonen und Schieferthonen die wichtigsten Kohlenflötze. Brackische und marine Einlagerungen kommen vor. Die obere Stufe (Ardwick Series) besteht aus grauen und rothen Sandsteinen, Thonen und Conglomeraten mit dünnen Kohlenflötzen und im obern Theile mit dem Spirorbis = Ardwickkalk. In dem Schichtencomplex finden sich Kohleneisensteine mit Anthracosia und die Cannelkohle von Wigan in Lancashire.

Das Untercarbon in Schottland und England zeigt in vier Hauptgebieten eine verschiedene facielle Entwicklung ohne dass man den bunten Facieswechsel auf engerem Raume wie er auf dem Festlande beobachtet wird, findet. a) In Schottland und Northumberland tritt der aus klastischen Bildungen, Kohlenflötzen und marinen Kalken bestehende Calciferous Sandstone auf und geht allmählich in b) die rein kalkige Facies des mächtigen Mountain oder Scar Limstone von Wales, Derbyshire und Yorkshire mit echten Korallenriffen über. c) In Devon, Somerset und Cornwall bilden Schiefer, Sandsteine und Hornsteine den sogen. Culm, während d) in Irland in den tieferen Horizonten Sandsteine mit Pflanzen und in den höheren Kohlenkalk auftreten.

[Fortsetzung folgt.]

Die schwarzen Phosphate der Pyrenäen. (D. Levat; Annales des Mines, 9. Serie, Band XV, 1899.)

Bis in die jüngste Zeit war von Phosphaten im Devon Frankreichs so gut wie nichts bekannt. Im Sommer 1898 hat nun D. Levat ganz überraschende Funde von „schwarzen“ devonischen Phosphaten am Nordabfalle der Pyrenäen gemacht und dabei die interessante Thatsache festgestellt, dass diese Phosphatlager nicht etwa nur Nester oder Spaltenausfüllungen bilden, sondern im obersten Devon, auf der Grenze gegen das Carbon, einen ganz bestimmten, wohl unterscheidbaren Horizont darstellen, dessen Vorhandensein bereits an einer ganzen Reihe von Punkten nachgewiesen werden konnte: bei Accous und Lescun an der Gave d'Aspe im Département des Basses-Pyrénées, zwischen St.-Girons und Foix, sowie bei Celles und St.-Antoine im Département de l'Ariège[1]), südlich von Prades im Département des Pyrénées-Orientales, im Massiv des Corbières und endlich auf dem Südabfalle der Montagne Noire in der Umgebung von Caunes.

Der Phosphathorizont liegt auf den oberdevonischen Kalken und wird seinerseits meist direct vom Carbon überlagert. Am Roc Manaudas an der Gave d'Aspe wurde im Hangenden des Phosphathorizontes noch eine 20 cm mächtige, versteinerungsreiche Schicht gefunden, in der neben Massen von Crinoiden-Stielgliedern der Spirifer Verneuili vertreten war — typisch oberdevonische Fossilien.

Der Hauptsache nach sind die „schwarzen“ Phosphate ein schwarzes, schieferiges bis blättriges, glänzendes Gestein, welches stark schwarz abfärbt und häufig schalig abblättert. Diese Eigenthümlichkeit unterscheidet es von den schwarzen, kohlehaltigen Schiefern des oberen Silurs. Das ähnliche Aussehen beider Gesteine hat, zumal wenn noch tektonische Störungen die Altersbestimmung der Schichten erschwerten, zu vielfachen Irrthümern Veranlassung gegeben. Je nach der Menge der im Gestein enthaltenen Kieselsäure schwankt die Härte und Nutzbarkeit der Phosphate. Meistens macht sich im Gestein eine Art Absonderung bemerkbar und sehr häufig enthält es Phosphoritknollen. Diese letzteren, meist von Nuss- bis Faustgrösse, sind besonders reich an Phosphorsäure und werden durch ihr mehr oder minder starkes Vorherrschen in der Schicht bestimmend für die Güte derselben. An der Ariège ist dem Phosphathorizont ein Gestein eigenthümlich, das vorwiegend aus schwarzem Quarz besteht, dem zahlreiche hellfarbige Mandeln von phosphorsaurem Kalk eingelagert sind.

Der Gehalt des Gesteines an Phosphorsäure schwankt natürlich sehr stark. Während bei den „schwarzen“ Phosphaten der Gehalt an Phosphorsäure bis zu 17 Proc. beträgt, steigt er an besonders bevorzugten Stellen, welche ausserordentlich reich an Phosphoritknollen sind, die bis zu 60—70 Proc. aus phosphorsaurem Kalk bestehen, ganz erheblich höher. Eigenthümlich ist sämmtlichen Phosphaten der Pyrenäen eine nicht unerhebliche Beimengung organischer

[1]) Vergl. d. Z. 1899 S. 61.



Substanz, die, allerdings nur ganz ausnahmsweise, bis zu 38 Proc. betragen kann.

Einen Ueberblick der Zusammensetzung der als „schwarze Phosphate der Pyrenäen“ bezeichneten Vorkommen mögen die folgenden Analysen geben:

	Schwarzes Phosphat		Phosphoritknollen	
	Probe 1	Probe 2	Probe 1	Probe 2
P_2O_5	16,22	13,19	29,22	28,10
SiO_2 und unlösliche Silicate	45,55	38,69	14,60	?
CaO	26,00	7,23	42,20	33,26
Fe_2O_3	1,49	9,10	0,95	0,40
Al_2O_3	1,00		0,83	
N (organisch) . .	0,052	0,585	?	0,28
KO (im Ganzen) .	0,43	1,06	?	0,55
KO (löslich in Wasser)	0,0096	?	?	0,20
Organische Substanzen	5,058	29,08	8,68	?
Wasser	4,25	1,65	?	?

Die bedeutendsten und einen Abbau lohnenden Vorkommen, welche bisher bekannt wurden, sind diejenigen an der Gave d'Aspe und zwischen St.-Girons und Foix. An der Gave d'Aspe ist Devon und Carbon gefaltet, und der Phosphathorizont tritt an den entblössten Sattelflanken des Devon besonders bei dem Flecken Lescun und an der Höhe des Roc Manaudas zu Tage. Seine Mächtigkeit beträgt am Roc Manaudas 1—1,5 m. Dies Vorkommen war fälschlich für umgewandelten Anthracit gehalten worden und hatte Veranlassung zu Schürfungen auf Kohle gegeben, die natürlich stets erfolglos blieben. Hier hatte Levat seine Untersuchungen auf ein an ihn gelangtes Handstück hin zuerst angestellt und den Phosphathorizont aufgefunden.

Zwischen St.-Girons und Foix ist das im S gegen das Silur abgeschnittene Devon zu zwei der Pyrenäenachse parallelen Falten zusammengepresst, in deren Mulden das Carbon liegt. Hier tritt gleichfalls an den entblössten Sattelflanken des Devon der Phosphathorizont in einer Mächtigkeit bis zu 10 m in einem 20 km langen Bande auf. Güte und Mächtigkeit der Lagerstätte machen hier den Abbau besonders lohnend, und bei Las Cabesses — hier im Anschluss an den seit langer Zeit betriebenen Manganerzbau — und anderen Orten ist damit auch bereits begonnen worden.

In wissenschaftlicher Beziehung ist dieser devonische Phosphathorizont um so interessanter, als er in Amerika in den schon einige Jahre früher bekannten bedeutenden Phosphatvorkommen von Tennessee und Arkansas, die gleichfalls im Devon einen weit verbreiteten Horizont bilden, sein genaues Seitenstück hat. Wirthschaftlich ist Levat's Entdeckung von weittragender Bedeutung. Sie versorgt nicht allein den ganzen SW Frankreichs von Narbonne bis Bordeaux, der vorwiegend dem Ackerbau gehört, mit dem ihm so sehr nöthigen, wichtigen Düngemittel und macht ihn dadurch unabhängig vom Auslande, sondern sie wird sogar noch einen Export desselben nach dem Auslande ermöglichen. *F. Kaunbowen.*

Litteratur.

29. Köhler, G., Kgl. Oberbergrath, Prof. Dir. d. Bergakademie in Clausthal: Lehrbuch der Bergbaukunde. 5. verbesserte Auflage. Leipzig, Wilhelm Engelmann. 1900. 834 S. m. 708 Textfig. u. 7 lithogr. Taf. Pr. 17 M., geb. 20 M.

Infolge des allgemeinen Aufschwunges der Montanindustrie ist eine neue Auflage dieses bewährten Lehrbuches der Bergbaukunde nicht wie sonst nach 5 Jahren, sondern bereits nach 3 Jahren nothwendig geworden. Unserer Hervorhebung der Vorzüge des Köhler'schen Lehrbuches gelegentlich der 4. Auflage (d. Z. 1897 S. 425) ist kaum etwas hinzuzufügen. Das Register ist unserem Vorschlage gemäss etwas erweitert. Das Kapitel der Spaltenverwerfungen und deren Ausrichtung ist umgearbeitet worden und jetzt leichter verständlich.

30. Nachod, Oskar, Dr.: Ein unentdecktes Goldland. Ein Beitrag zur Geschichte der Entdeckungen im nördlichen Grossen Ocean. Separatabdruck aus den Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Druck der Shūeisha, Tokyo. Leipzig, R. Friese. 246 S. Pr. 4 M.

Seit dem Ausgange des 16. Jahrhunderts erhielt sich trotz der negativen Ergebnisse aller darauf bezüglicher Forschungen das Gerücht von einem fabelhaften Gold- und Silberlande im nördlichen Grossen Ocean. Während der zuerst dafür gebrauchte Name Islas del Armenio bald verloren gegangen ist, hat sich die Bezeichnung Rica de Plata und Rica de Oro bis in die neueste Zeit erhalten, wenn auch jetzt nicht mehr in ihrer ursprünglichen Bedeutung; mit Rica de Oro wird jetzt vielfach der einsam aus dem Ocean emporragende Felsen Lots Weib bezeichnet. Nach den alten Berichten sollten es sehr reiche, in hoher Cultur stehende, von einem weissen, civilisirten Volke bewohnte Inseln sein, deren Lage von den verschiedenen Autoren sehr abweichend angegeben wird (ca. 29° — 40° n. Br. und 200 bis 400 spanische Meilen östlich von Japan). Trotzdem von ernst zu nehmenden Berichterstattern keiner diese Inseln je zu Gesicht bekommen hat, sind zu ihrer Auffindung zu den verschiedensten Zeiten grosse Anstrengungen gemacht worden. La Pévoure und nach ihm

Krusenstern haben noch 1787 bezw. 1804 und 1805 darnach gesucht. Eine historisch kritische Studie über diesen Theil der Geschichte der Entdeckungen bildet die vorliegende Arbeit.

F. Kaunhowen.

31. Perényi, Alex: Anleitung zur Beurtheilung und Bestimmung der Brunnen-Ergiebigkeit und zur rationellen Ausnützung der Ergiebigkeit von Pumpen-Anlagen. Für Brunnen- und Eisenbahn-Ingenieure. Mit 10 Abbildungen. Wien, A. Hartleben, 1900 Pr. 2,50 M.

Der Verf. unterzieht die auf die experimentelle Bestimmung der Brunnenergiebigkeit Einfluss habenden Umstände einer kritischen Untersuchung. Die Aufgabe wird mathematisch behandelt. Geologische Gesichtspunkte kommen bei diesen hydrodynamischen Fragen kaum zur Geltung und somit hat das Werkchen in der Hauptsache ein technisches Interesse. *Leppla.*

32. Zivier, E., Dr.: Geschichte des Bergregals in Schlesien bis zur Besitzergreifung des Landes durch Preussen. Kattowitz O-S., Gebrüder Böhm, 1898. 370 S. Pr. 12 M.

33. Derselbe: Akten und Urkunden zur Geschichte des Schlesischen Bergwesens. Oesterreichische Zeit. Kattowitz O-S., Gebrüder Böhm, 1900. 493 S. Pr. 15 M.

Die Rechtsverhältnisse des Bergbaues in Schlesien sind unter dem Einfluss der äusserst wechselvollen politischen Entwickelung des Landes besonders eigenartige geworden. Die wissenschaftlichen Forschungen haben zumal für die Geschichte und Gestaltung des Bergregals in Schlesien, im besonderen des Privat-Bergregals, bisher nicht sowohl zur Klärung der seit Jahrzehnten bestehenden Fragen beigetragen, als vielmehr zum Theil schroff gegenüberstehende Auffassungen vertreten. Der Verfasser hat durch beide Werke für die Beseitigung der Controversen zweifellos in anerkennenswerthem Maasse gewirkt.

Das erstgenannte Werk zerfällt in zwei Theile. Der erste umfasst die geschichtliche Darstellung und gliedert sich in 6 verschiedene Abschnitte: 1. Anfänge des Bergregals in Schlesien. 2. Das Bergregal in Schlesien bis zum Uebergang Schlesiens unter böhmische Lehnshoheit. 3. Uebergang Schlesiens unter die Lehnshoheit von Böhmen. 4. Das Bergregal in Schlesien unter böhmischer Lehnshoheit bis zu den böhmischen Königen aus dem Hause Habsburg um 1327—1526. 5. Rückblick. Das Bergregal der Standesherrschaften und auf Dominialgütern. 6. Das Bergregal in Schlesien unter böhmischen Königen aus dem Hause Habsburg 1526—1740.

Im 2. Theil, Sammlung von Urkunden und Regesten zur Geschichte des Bergregals in Schlesien, giebt der Verfasser die urkundlichen Belege, theils in vollem Umfang, theils im Auszuge wieder, die seiner Darstellung zur Unterlage gedient haben.

Der Verfasser stimmt in seiner geschichtlichen und rechtlichen Auffassung des schlesischen Bergregals im Wesentlichen den Ansichten Aemil Steinbeck's zu, wie sie derselbe in seiner zweibändigen „Geschichte des schlesischen Bergbaues, seiner Verfassung, seines Betriebes“, Breslau 1867, niedergelegt und eingehend begründet hat. Der Verfasser hat am Schlusse des 1. Theils (S. 240) die Ausführungen desselben kurz zusammengefasst. Um eine Uebersicht des wissenschaftlichen Ergebnisses der Ausführungen in den einzelnen Abschnitten zu gewinnen, sei insbesondere auf diese zusammenfassenden Sätze verwiesen.

Die im 2. Theil enthaltene Urkundensammlung bringt ein archivalisches Material, welches theils überhaupt bisher unbekannt, so besonders die Urkunden aus der Zeit der Habsburger, theils noch nicht veröffentlicht und unbenutzt geblieben war.

Das zweitgenannte Werk knüpft an diese dem älteren Werke des Verfassers beigegebene Quellensammlung an, geht aber weit über den Rahmen dieser hinaus. Nach dem Vorwort des Verfassers soll es seinen langgehegten Wunsch erfüllen, sämmtliche Quellen, die der Verfasser während mehrjähriger Studien an verschiedenen Archiven kennen gelernt hat, — und zwar nicht nur diejenigen, die zur Entwickelung des Bergregals in einer Beziehung stehen, sondern das ganze Urkunden- und Akten-Material zur Geschichte des schlesischen Bergwesens überhaupt — der wissenschaftlichen Forschung zu übergeben.

Wenn auch nicht alle Urkunden in extenso mitgetheilt sind, sondern vielfach nur inhaltlich skizzirt oder nur in auszugsweisem Wortlaute, so ist doch dieses Urkundenwerk für jeden, der sich mit dem Studium des älteren deutschen, nicht bloss schlesischen Bergrechts beschäftigt, geradezu unentbehrlich.

Zum Schlusse sei nicht unerwähnt und ungerühmt die tadellose Technik im Druck und der sonstigen Ausstattung beider Bücher. *F.*

Neuste Erscheinungen.

Bonn, M. J.: Die Vorgänge am Edelmetallmarkt in den Jahren 1870—73. Stuttgart J. G. Cotta Nachf. Pr. 3 M.

Christitch, S. R.: Handels- und Gewerbe-Adressbuch Serbiens. (Serbisch, französisch u. deutsch.) Belgrad 1900—1901. Selbstverlag. 504 S. (Bergbau S. 42 des Haupttheiles, S. 52 der Beigabe.) Preis 8 M.

Clements, J. M. and H. L. Smyth: The Crystal Falls iron-bearing district of Michigan. A chapter on the Sturgeon River Tongue by W. Sh. Bayley and an introduction by Ch. R. van Hise. Monographs of the U. S. Geol. Surv. Vol. XXXVI. 512 S. m. 43 Taf. u. 24 Fig.

Delgado, J. F. N. e Paul Choffat: Carta geologica de Portugal. 1 : 500 000. Direcção dos trabalhos geologicos.

Diller, J. S.: The Educational Series of Rock Specimens. Collected and distributed by the U. S. Geol. Surv. U. S. Geol. Surv. Bulletin No. 150. 400 S. m. 47 Taf. und 18 Fig.

Fieberg, Emil, Oberrealsch.-Prof. Dr.: Die Wasserzufuhr und die Entwässerung der Stadt Berlin in ihrer Entwicklung und ihren Einrichtungen. Berlin, R. Gärtner. 1900 Progr. 115. 28 S. Pr. 1 M.

Geinitz, E., Prof. Dr.: XVIII. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. 1. Das Kreide-Vorkommniss vom Kalkberg bei Rehna. 2. Oberer Lias

von Krakow i. M. 3. Tertiär im Untergrund von Wismar. Archiv. d. Vereins d. Freunde d. Naturgesch. in Meckl." Güstrow, Opitz & Co. S. 93—207. Pr. 0,80 M.

Derselbe: Die Wasserversorgung der Stadt Wismar. Mittheilungen der grossherzogl. mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XI. Rostock, G. B. Leopold in Comm. 20 S. m. 4 Taf. Pr. 3 M.

Derselbe: Hanns Bruno Geinitz, ein Lebensbild aus dem 19. Jahrhundert. Dresden, H. Burdach. 53 S. m. 1 Bildniss. Pr. 1 M.

Hague, A., J. P. Iddings, W. H. Weed and C. D. Walcott, G. H. Girty, T. W. Stanton and F. H. Knowlton: Geology of the Yellowstone National Park. Part II. Descriptive Geology, Petrography and Paleontology. Monographs of the U. S. Geol. Surv. Vol. XXXII. Part II. 883 S. m. 69 Taf. u. 4 Fig.

Julien, A., Prof. de géologie a l'Université de Clermont-Ferrand: Le plateau central de la France. Son rôle géologique, son histoire. Pr. 1,60 M.

Koppe, C., Prof. Dr.: Die neuere Landes-Topographie (besonders Württembergs), die Eisenbahn-Vorarbeiten u. der Doctor-Ingenieur. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. VIII, 64 S. Pr. 2 M.

Lang, Otto: Deutschlands Kalisalzlager. Sonderabdr. a. d. Z. „Die chemische Industrie". Berlin, R. Gärtner. 62 S.

Lamprecht, Karl und Rudolf Kötzschke: Ueber historische Grundkarten. A. Zur Organisation der Grundkartenforschung. B. Die Technik der Grundkarteneinzeichnung. Deutsche Geschichtsblätter, Heft 2, 1899 und Heft 5, 1900. Gotha, F. A. Perthes. 29 S. Pr. 0,60 M.

De Launay, L.: Les variations des filons métallifères en profondeur. Revue générale des sciences, Paris 1900. No. 8. S. 575—588.

Lehmann, K. B.: Vier Gutachten über die Wasserversorgungs-Anlage Würzburg's an der Mergentheimer Strasse. Würzburg, Stahel. Pr. 3,50 M.

Lepsius, R.: Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. (3 Bände) Band I: Das westliche und südliche Deutschland. Stuttgart 1892. 14 und 800 S. m. 1 geol. Karte, 1 color. Taf. und 136 Fig. Herabgesetzter Preis M. 24 (statt M. 32,50). Band II: (das nördliche und östliche Deutschland) erscheint in Leipzig Ostern 1901, Band III (die Deutschen Alpen) im Jahre 1902.

Lotti, B., Ing.: Soffioni Boraci feri della Toscana. Estratto dalla Rassegna Mineraria. Vol. XII. n. 13, 1900. Torino. 7. S.

Rainer, L. St., Commercialrath: Die versuchte Unterteufung des Hohen Goldberges in der Rauris. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1900. Vereins-Mittheilg. S 36—38 und 44—45.

Sachsen: Geologische Specialkarte des Königreichs. 1 : 25000. Bearb. unter der Leitg. v. Herm. Credner. Blatt 80: Section Freiberg v. A. Sauer. 2. Auflage, Leipzig, W. Engelmann in Comm. 90 S. Erläuterungen m. 7 Fig. Pr. 3 M.

Shaler, N. S., J. B. Woodworth and A. F. Foerste: Geology of the Narragansett Basin. (Rhode Island and Massachusets; coal, iron ores). Monographs of the U. S. Geol. Surv. Vol. XXXIII. 395 S. m. 31 Taf. und 30 Fig.

Steinlein, G., Architect: Die praktische Verwendung der Marmore im Hochbau, deren Bearbeitung und Verkaufswerth, nebst Aufzählung der bekanntesten Marmorsorten. München, E. Pohl, 1900. 50 S. m. 12 Fig. auf 8 Taf. Pr. 1,50 M.

Tetmajer, L., Dir. Prof.: Methoden und Resultate der Prüfung künstlicher und natürlicher Bausteine. Landesausstellungausgabe 1896. Aus Mittheilungen der Materialprüfungs-Anstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich. 1. Hft. Zürich, E. Speidel. 356 S. m. Abbildgn. u. 5 (4 farb.) Taf. Pr. 6 M.

Turner, H. W.: The Nomenclature of Feldspathic Granolites. The Journ. of Geol. Chicago. Vol. VIII No. 2 S. 105—111.

Winkler, Clem., Prof. Dr.: Wann endet das Zeitalter der Verbrennung? Vortrag. Freiberg, Craz & Gerlach. 16 S. Pr. 0,60 M.

Wutke, Konrad: Schlesiens Bergbau und Hüttenwesen. Urkunden (1136—1528). (Codex diplomaticus Silesiae.) Hrsg. vom Vereine f. Geschichte u. Alterthum Schlesiens, 20. Bd. Breslau, E. Wohlfahrt. 309 S. Pr. 10 M.

Notizen.

Australiens Goldausfuhr 1899. Die folgende Zusammenstellung giebt den Werth der Ausfuhr von Gold in Münzen und Barren aus Australien mit Ausschluss von Neu-Seeland und Queensland während des Jahres 1899:

aus	nach	Werth in £
Melbourne	London	278 225
-	Indien	2 557 503
-	China und östlichen Ländern	55 032
-	Südafrika	1 100 000
Sidney	London	1 522 998
-	Amerika (einschliesslich der Verschiffung von Melbourne)	1 982 000
-	China und östlichen Ländern (einschl. 1000 £ nach Numea)	166 015
-	Indien	192 088
-	Kapstadt	350 000
-	Marseille	450
West-Australien	London	2 384 395
-	Indien	25 000
-	Kapstadt	50 000
Adelaide	Indien	130 000
-	London	16 500
	Insgesammt	10 810 206

Die Gesammt-Goldausfuhr Australiens belief sich im Jahre 1898 auf 12 026 915 £. (Nach The Board of Trade Journal.)

Gold- und Platinproduction im Ural-District. Im Jahre 1899 wurden im Ural-District 651 Pud Gold im Werthe von 750 000 Rubel gewonnen, gegen 611 Pud im Jahre 1898. Die Platinausbeute betrug 1899 380 Pud gegen 364 Pud im vorhergehenden Jahre. Ein Drittel der Platinausbeute entfällt auf die Platinbergwerke des

Grafen Schuwaloff; die Werke des Fürsten von Donato lieferten 70 Pud, während eine ausländische Gesellschaft 100 bis 120 Pud Platin gewann. In Folge der steigenden Preise wird der Betrieb der Platinbergwerke zunehmen. (The Board of Trade Journal.)

Goldfunde in Japan. Bereits in früheren Zeiten wurde in den Flüssen der Insel Yezo Waschgold aufgefunden. Dasselbe soll jedoch damals in so unbedeutenden Mengen vorgekommen sein, dass die Ausbeute für die arme Bevölkerung der Insel nur geringe Verdienste abwarf.

In den letzten Jahren hat nun die Goldgewinnung dort grosse Fortschritte gemacht; insbesondere hat man seit 1898 in dem District Esashi, welcher zu der im Norden von Yezo belegenen Provinz Kitami gehört, grosse Goldfelder entdeckt. Viele Tausende von Japanern sind von ihnen angelockt worden und haben versucht, hier ihr Glück zu machen. Die japanischen Zeitungen sprechen bereits von Esashi als einem japanischen Klondyke und bringen recht sanguinische Nachrichten über den Goldreichthum des Districts.

Die Gesammtausbeute im Jahre 1899 hat nahezu 450 kg Waschgold betragen. Doch ist die Ziffer nicht völlig genau, da sie nur diejenigen Goldfunde einschliesst, welche von den Konzessionsinhabern der Bergbauinspektion angezeigt worden sind. Eine grosse Anzahl von Funden soll jedoch nicht zur officiellen Anmeldung kommen. Vergl. d. Z. 1898 S. 368, 1899 S. 407, 1900 S. 126 und 153.

Die Stahlproduction der Welt. Die Stahlproduction der wichtigsten Länder wird für das Jahr 1899 auf 26 841 755 t (zu 1000 kg) geschätzt gegen 23 866 308 t im vorhergehenden Jahre, hat also um rund 3 Milll. t zugenommen. Die Gusseisenproduction wird auf rund 40 Mill. t geschätzt, 4 Millionen mehr als 1898; von diesen 40 Millionen haben wohl 28 Mill. t oder 70 Proc. zur Herstellung von Stahl Verwendung gefunden.

Ein Vergleich der Stahlproduction in den zehn wichtigsten Ländern stellt sich für 1880, 1895, 1898 und 1899, wie folgt:

	1880	1895	1898	1899
		Menge in Tonnen zu 1000 kg		
Vereinigte Staaten von Amerika	1 287 983	6 312 074	8 970 772	10 702 209
Deutschland	624 418	2 830 468	5 734 307	6 290 434
Grossbritannien	1 341 690	3 365 109	4 638 345	4 933 010
Frankreich	388 894	714 523	1 441 633	1 529 182
Belgien	132 052	454 619	653 130	729 920
Oesterreich-Ungarn	134 218	330 000	860 000	950 000
Russland	295 568	574 112	1 153 000	1 250 000
Schweden	28 597	197 177	265 121	257 000
Italien	—	55 000	60 000	80 000
Spanien	—	65 000	90 000	120 000
Zusammen	4 233 420	14 898 082	23 866 308	26 841 755

(Nach dem Moniteur des Intérêts Matériels); Vergl. d. Z. 1899 S. 265.

Erz- und Metallausfuhr Argentiniens im Jahre 1899. Der Bergbau Argentiniens hat, obgleich das Vorhandensein von abbauwürdigen Metallen, namentlich in den nördlichen Provinzen der Republik, schon seit vielen Jahren nachgewiesen ist, und auch bereits verschiedene Gesellschaften behufs Ausbeutung von Minen sich gebildet haben, im Jahre 1899 keine wesentlichen Fortschritte gemacht. Die Hauptschwierigkeit liegt in dem Mangel an Verkehrseinrichtungen, da die in Angriff genommenen Bergwerksbetriebe fast alle weitab von Eisenbahnen liegen, wodurch die Transportkosten bedeutend erhöht werden.

Die Ausfuhr von Bergwerksproducten gestaltete sich im Jahre 1899, wie folgt:

Producte	Menge in kg	Werth in Geldpesos
Kupfer in Barren	48 705	19 482
Kupfer- und Silbererze	127 229	25 446
Silbererze	81 100	40 550
Eisenerze	325 495	17 607
Bleierze	296 146	23 691

(Nach einem Berichte des Kaiserl. General-Konsuls in Buenos-Aires.)

Einheitliche Bezeichnung der Flötze im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Das Oberbergamt hat wegen einheitlicher Bezeichnung der westfälischen Flötze eine Verfügung erlassen. Die zum Abbau gelangenden Flötze führen auf den einzelnen Zechen, ja auf derselben Zeche die verschiedensten Namen, so dass bei blosser Nennung eines Flötzes auf seinen Charakter und auf den seines Nebengesteins umsoweniger geschlossen werden kann, als oft die verschiedensten Flötze gleichen Namen oder gleiche Nummer führen. Bei den zahlreichen, im öffentlichen Interesse bereits vorgenommenen und noch vorzunehmenden Untersuchungen der verschiedenen Flötze und Flötzgruppen auf ihren Gefahrencharakter bezw. ihre Neigung zu Stein- und Kohlenfall, zur Entwickelung von Schlagwettern u. s. w. ist es von grosser Bedeutung, wenn der blosse Name des Flötzes auf die Zugehörigkeit zu einer der fünf Hauptflötzgruppen und auf den Charakter der Kohle und des Nebengesteins unmittelbar schliessen lässt. Im Verein mit der Berggewerkschaftskasse in Bochum und an der Hand sehr zahlreicher Profile von den einzelnen Zechen, sowie auf Grund gemeinsamer Erfahrungen über besonderes charakteristisches Verhalten einzelner Flötze und ihres Nebengesteins ist daher eine Identificirung der einzelnen im Bau begriffenen Flötze versucht worden. Vorläufig sind jene Flötze herausgegriffen, deren Identität sich durch das ganze Ruhrbecken mit Sicherheit verfolgen lässt. Für diese ist der Name gewählt worden, welcher für das Flötz in den verschiedenen Bergrevieren der gebräuchlichste war. Demgemäss sind vorläufig zwölf Flötze identificirt: Bismarck, Zollverein, Laura, Katharina, Präsident, Sonnenschein, Plasshofsbank, Finefrau,

Mansegatt, Sarnsbank, Hauptflötz und Wasserbank. Die Beamten und die Belegschaften sollen möglichst schnell mit der Neubenennung bekannt gemacht werden. Das königliche Oberbergamt wird die Angelegenheit weiter verfolgen und hofft, dass es gelingen wird, eine allgemeine Identificirung der Flötze zu erreichen.

Entdeckung von Kohlenlagern auf Cuba. Die reichen Lager guter Kohlen, welche im Mayari-District in der Nähe der Nipe-Bay entdeckt worden sind, werden von grosser Bedeutung für die künftige Entwickelung der Insel sein und auch wohl die Ausbeutung der Eisenerz- und Braunsteinlager ermöglichen, welche sich reichlich und sehr gehaltvoll auf Cuba finden sollen. Vergl. über nutzbare Lagerstätten auf Cuba d. Z. 1898 S. 405.

Die Untersuchungen einiger Tonnen, welche zu Tage liegend gefunden wurden, haben ergeben, dass die Kohle von guter Qualität ist und grosse Aehnlichkeit mit der sogenannten Kannelkohle hat. Früher gab man sich wenig Mühe, nach Kohlen zu forschen, weil man der Meinung war, dass aller Wahrscheinlichkeit nach auf der Insel keine Kohlenlager zu finden seien. Das Auffinden ausreichender Kohlengruben wird nach der Erklärung der betheiligten Bergingenieure eine unmittelbare Steigerung des Werthes der Bergwerksbesitzungen zur Folge haben, da seither hauptsächlich der Mangel an Feuerungsmaterial eine Entwickelung der Bergwerksbetriebe verhinderte. (Monthly Bulletin of the Bureau of American Republics.)

Die Bäreninsel und ihr Kohlenvorkommen. Dem Bericht des Markscheiders Kessler, welcher der vom Deutschen Seefischerei-Verein ausgerüsteten Expedition in das Nördliche Eismeer als Leiter der bergmännischen und kartographischen Arbeiten beigegeben war, entnehmen wir das Folgende: Im Südosten der Insel steigt der Jammerberg beinahe senkrecht aus den Fluten und erreicht in drei Spitzen die Höhe von 483, 497 und 536 m, während sich im Süden der Insel der Vogelberg bis zur Höhe von 424 m erhebt. Der nordwestlich und nördlich vom genannten Berge gelegene grösste Theil der Insel hat keine nennenswerthen Erhebungen aufzuweisen. Nur sanft zu mässiger Höhe aufsteigende Hügel aus Kalkstein, Mergel oder kieseligen Sandsteinen umschliessen zahlreiche Süsswasserseen, welche dem Meer zum Theil recht ansehnliche Flüsse zusenden, so den Haussfluss, dessen Wasser zwei grossen Seen, dem Hausssee und dem Lachsee, entströmen. Das Massiv der Insel ist aus sehr festem Gestein zusammengesetzt, welches zwei verschiedenen geologischen Perioden angehört. Während die älteren Schichten theilweise, namentlich im Süden der Insel, sehr steil aufgerichtet sind, ist das jüngere Gebirge sehr flach und regelmässig gelagert. Das ältere Gestein führt wohl einige schwarz gefärbte, bituminöse Schiefer, aber keine Steinkohle. Das Kohlengebirge des nördlichen Theiles der Bäreninsel umschliesst nur ein durch seine Mächtigkeit abbauwürdiges Flötz. An der Ostküste erreicht die Kohle in zwei Bänken eine Mächtigkeit von 0,95 m. Das Mittel zwischen beiden Bänken führt noch mehrere kleine Kohlenbänke und ist aussergewöhnlich fest. Diese Härte des Zwischenmittels lässt es fraglich erscheinen, ob unter den örtlichen Verhältnissen daselbst ein lohnender Bergbau möglich ist. Jedenfalls bleibt der Kohlenabbau bei dem Klima der Insel, bei dem Fehlen der Häfen für grössere Schiffe, bei der Schwierigkeit der Beschaffung ausreichender und nicht zu theurer Arbeitskräfte, vor allem aber bei der Schwierigkeit preiswerthen Absatzes ein Problem, an das nur mit äusserster Vorsicht herangegangen werden kann.

Die Petroleumproduction der Welt im Jahre 1899. Der Petroleum Industrial and Technical Review entnehmen wir folgende Angaben:

Als neue Lieferanten reichlichen und vortrefflichen Oels sind im genannten Jahre Californien, Canada, Rumänien, Galizien und Borneo in den Vordergrund getreten. Von den zahlreichen Gesellschaften, welche gegründet wurden, hat namentlich die an der Ostküste Borneos (vergl. dieses Heft S. 200) gute Resultate erzielt.

Der Hauptlieferant für Petroleum sind trotzalledem immer noch die Vereinigten Staaten[1]). In den ersten 11 Monaten waren im Ganzen 10 404 Brunnen in Pennsylvanien in Thätigkeit, welche 181 052 Barrels lieferten. Im Ganzen ist die durchschnittliche Ergiebigkeit der einzelnen Brunnen von ca. 17 Barrels pro Monat auf 13,7 gesunken, und um den Ausfall zu decken, wurde die Zahl der Brunnen von 583 auf 1380 vermehrt. Die Zahl der Bohrungen stieg von 3543 im Jahre 1894 auf 6950 im Jahre 1898.

Der Export betrug in den ersten 11 Monaten 1899 bezw. 1898 in Gallonen:

	1899	1898
Rohöl	106 736 608	110 738 261
Naphta	17 593 832	15 470 436
Brennöl	676 347 527	711 055 729
Schmieröl u. Paraffin	61 986 853	57 423 971
Rückstand	21 031 668	25 922 164
Summe	883 696 488	920 610 561

Zurückgegangen ist demnach der Export an Rohöl, Brennöl und Rückstand und namentlich an Brennöl, welches durch Producte anderer Länder ersetzt worden ist.

In Russland[2]) ist die Petroleumindustrie im Jahre 1899 nicht wesentlich vorangegangen.

An Rohöl wurden in den ersten 10 Monaten in Tonnen gewonnen:

	1899		1898	
	Sprudel	Pumpen	Sprudel	Pumpen
Balachany .	161	1 528 427	22 000	1 391 828
Sabuntschi .	543 885	2 516 226	200 209	2 149 283
Romany . .	371 030	997 480	418 080	924 678
Bibi-Eibat .	295 397	757 990	906 113	490 120
Binigadi . .	—	2 016	—	3 260
Zusammen	1 210 473	5 802 139	1 546 402	4 959 169

Im Ganzen hat also der Ertrag um 567 055 t zugenommen.

---

[1]) Vergl. d. Z. 1898 S. 175 u. 198.

[2]) Vergl. d. Z. 1894 S. 273, 286; 1895 S. 219; 1897 S. 33, 283 u. 429; 1898 S. 175, 199, 201, 271, 405; 1899 S. 190, 238, 430.

Von den 1084 im October 1899 betriebenen Brunnen kommen 909 auf Balachany und Sabuntschi, 118 auf Romany, 51 auf Bibi-Eibat und 6 auf Binigadi. Die Brunnentiefen schwanken zwischen 100 und 550 m, betragen aber im Mittel 150—350 m.

In den ersten 10 Monaten 1899 wurden 492 Brunnen neu hergestellt und 815 begonnen, gegen 340 vollendete und 210 begonnene Bohrungen im gleichen Zeitraum 1898. Die Ausbeute steht also in keinem Verhältniss zur Vermehrung der Brunnen.

In Deutschland stellte sich die Ein- und Ausfuhr 1899 bezw. 1898 in Tonnen wie folgt:

	Einfuhr 1899	Einfuhr 1898	Ausfuhr 1899	Ausfuhr 1898
Raffinirtes Oel	780 016,0	740 920,0	988,8	1 163,9
Schmieröle	96 755,8	86 137,0	1 879,2	2 027,4
Andere Petroleumdestillate	6 943,0	5 059,3	3 336,8	3 768,1
Mineralöle z. Destilliren u. s. w.	47 331,1	43 743,4	—	—
Rohöl	5 001,9	9 675,1	—	—

Auffallend ist der Zuwachs an zum Destilliren bestimmten Oele. Der Hauptlieferant von raffinirtem Oel ist Amerika und an Schmieröl Russland.

In Oesterreich-Ungarn ist die Production Galiziens[3]) im Jahre 1899 erheblich gestiegen.

Aus den Hauptdistricten ist Folgendes zu bemerken: Drohobycz hatte 1898 675 Maschinenbohrungen und 25 Handbohrungen, von denen 430 im Betriebe und 210 in Bohrung begriffen waren. Die Jahresproduction betrug 220 078 t Rohöl. Während der ersten 6 Monate 1899 gab es 689 Maschinen- und 14 Handbohrungen; davon waren 579 im Betriebe und 124 in Bohrung; die Production während dieser Zeit erreichte 119 149 t. Der District Jaslo hatte in der ersten Hälfte 1899 923 Maschinen- und 117 Handbohrungen, von denen 794 Brunnen 59 677 t lieferten. Im District Stanislau waren im gleichen Zeitraum 103 Petroleum liefernde Brunnen, welche 4973 t ergaben.

Ganz Galizien hatte im ersten Halbjahr 1899 1679 mit Maschinen und 90 mit der Hand gebohrte Brunnen, von denen 1476 183 790 t producirten. Die Gesammttiefe aller gebohrten Brunnen betrug 494 512 m (1895 waren es nur 202 072 m).

Der Petroleumverbrauch von Oesterreich-Ungarn betrug in dem in Frage stehenden Zeitraum 104 092 t, von denen die heimische Industrie 101 685 lieferte.

Von der Ozokerit-Industrie ist im ersten Halbjahr 1899 Folgendes zu berichten: In Boryslaw waren 136 Schächte von einer Tiefe von 50—200 m im Betriebe, welche 2900 t à 360 Gulden producirten. Die entsprechenden Zahlen sind für Dzwiniacz: 17 Schächte, 150—180 m, 265 t und für Starunia: 8 Schächte, 80—100 m, 104 t. Im Ganzen wurden in Galizien 3269 t im ersten Halbjahr 1899 gewonnen.

Die Petroleumeinfuhr in England betrug 1899 in Gallonen:

aus	Leuchtöl	Schmieröl
Vereinigte Staaten	133 917 808	25 961 008
Russland	58 040 841	8 612 718
Deutschland	180	752 123
Holland	14 740	633 413
Andere Länder	1 256 608	302 726
Zusammen	193 230 177	36 261 988

[3]) Vergl. d. Z. 1893 S. 439; 1894 S. 75; 1897 S. 426; 1898 S. 340; 1899 S. 61.

Erdwachsproduction Galiziens. Das österreichische Ackerbauministerium hat kürzlich eine Denkschrift über den Erdwachsbergbau in Galizien veröffentlicht, welche eine eingehende Schilderung der bisherigen Entwicklung dieses Industriezweiges enthält und insbesondere die neuen Bergpolizeivorschriften, welche in den letzten Jahren für den Erdwachsbergbau erlassen wordon sind, ausführlich bespricht.

In dieser Denkschrift werden über den Abbau und die Production von Erdwachs folgende Angaben gebracht:

Jahr	Anzahl der Unternehmungen überhaupt	Anzahl der Unternehmungen im Betriebe	Production von Erdwachs in dz
1886	111	96	94 963
1887	122	78	80 470
1888	129	82	87 828
1889	142	84	75 602
1890	132	87	68 797
1891	139	79	61 586
1892	139	80	56 376
1893	147	69	56 248
1894	137	55	67 431
1895	118	55	67 465
1896	70	52	65 725
1897	65	47	68 815
1898	62	43	77 586

(Nach „Der Erdwachsbergbau in Galizien".) Vergl. d. Z. 1898 S. 340 und 1899 S. 343.

Phosphatproduction der Welt. Nach einer Zusammenstellung in „Statesman's Year Book" stellte sich die Phosphatproduction der Erde im Jahre 1898 in Tonnen wie folgt:

Algier	300 000	Florida	580 000
Tunis	120 000	Tenessee	350 950
Belgien	100 000	Nord-Karolina	4 000
Somme-District	350 000	Pennsylvanien	4 000
Süd-Karolina	500 000	Verschied. Länder	92 000
		Zusammen	2 400 950

Ueber die Production i. J. 1894 s. d. Z. 1895 S. 93.

Production der Bergwerke und Hütten in Deutschland im Jahre 1899. Wir entnehmen den Veröffentlichungen des Kais. Statist. Amtes über die Production der deutschen und luxemburgischem Bergwerke, Salinen und Hütten im Jahre 1899, indem wir die früheren Jahre zum Vergleich heranziehen, die folgenden Zahlen (in Tonnen zu 1000 kg):

	1899	1898	1897
Steinkohlen	101 621 866	96 309 652	91 054 982
Braunkohlen	34 202 501	31 648 898	29 419 503
Asphalt	74 770	67 649	61 645
Steinsalz	861 123	807 792	763 412
Kainit	1 108 154	1 103 643	992 389
Andere Kalisalze	1 392 247	1 105 212	953 798
Erdöl	27 027	25 989	23 302
Eisenerze	17 989 665	15 901 263	15 405 979

	1899	1898	1897
Zinkerze	664 536	641 706	663 850
Bleierze	144 370	149 311	150 179
Kupferze	733 619	702 781	700 619
Silber- und Golderze	13 506	14 702	9 708
Schwefelkies	144 602	144 849	133 302

Hiernach ist bei allen Bergwerkserzeugnissen ausser Blei-, Silber- und Golderzen eine Zunahme der Gewinnung festzustellen, die besonders ins Gewicht fällt bei Kohlen, Steinsalz, Kalisalzen und Eisenerzen.

Steinkohlen: Geht man bis 1890 zurück, so findet man für die Steinkohlengewinnung folgende Zahlenreihe in Millionen Tonnen: 1890 70,24, 1891 73,72, 1892 71,37, 1893 73,85, 1894 76,74, 1895 79,17, 1896 85,69, 1897 91,05, 1898 96,31 und 1899 101,62 Mill. In 9 Jahren hat also eine Zunahme der Gewinnung um 31,38 Mill. t oder 43 Proc. stattgefunden, im letzten Jahre eine solche um 5,31 Mill. t oder 5,5 Proc. Der Werth der Steinkohlengewinnung ist seit 1893 von 498 auf 790 Mill. M., also um 292 Mill. M. oder um fast 60 Proc., im letzten Jahre allein um 79 Mill. M. oder 11 Proc. gestiegen. Der Durchschnittswerth der Tonne Steinkohlen berechnet sich für 1899 auf 7,77 M. gegen 7,57 M. im Jahre 1898, 7,13 im Jahre 1897 und 6,98 im Jahre 1896.

Hüttenproducte: (in Tonnen zu 1000 kg).

	1899	1898	1897
Roheisen	8 177 594	7 288 343	6 864 405
darunter			
Masseln zur Giesserei	1 374 347	1 223 311	1 079 896
Masseln zur Flusseisenbereitung	5 475 400	4 847 298	4 475 235
Masseln zur Schweisseisenbereitung	1 206 712	1 160 449	1 256 392
Gusswaaren erster Schmelzung	48 658	45 254	41 934
Bruch- und Wascheisen	12 477	12 031	10 948
Zink	153 155	154 867	150 739
Blei	129 225	132 742	118 881
Kupfer	34 626	30 695	29 408
Silber (kg)	467 593	480 578	448 068
Gold (kg)	2 605	2 847	2 781
Schwefelsäure u. rauchendes Vitriol	813 141	754 151	623 130

Hiernach zeigt die Production von Zink, Blei und Edelmetallen eine kleine Abnahme, während die der übrigen Hüttenerzeugnisse erheblich zugenommen hat.

Was speciell die Eisenindustrie anlangt, so hat sie auf der aufsteigenden Richtung in verschärftem Maasse weiter beharrt. Es wurden erzeugt an Roheisen im Jahre 1891 4,64 Mill. t 1892 4,94, 1893 4,99, 1894 5,38, 1895 5,42, 1896 6,30, 1897 6,86, 1898 7,29 und 1899 8,18, so dass die Roheisengewinnung in 8 Jahren um 3,54 Mill. t. oder 76 Proc. zugenommen hat. Auf das letzte Jahr allein entfällt eine grössere Zunahme, als in einem der Vorjahre; sie betrug 0,89 Mill. t oder 12 Proc. Noch stärker als die Menge ist der Werth gestiegen. Er betrug 1893 216,3, 1895 234,7 1897 349,4, 1898 377,3 und 1899 454,1 Mill. M., so dass er sich in sechs Jahren mehr als verdoppelt hat und im letzten Jahre allein um 76,8 Mill. M. oder 20 Proc. gestiegen ist. Ergiebt sich schon hieraus deutlich der Preisaufschwung des Eisens in den letzten Jahren, so zeigt er sich noch klarer in dem Durchschnittswerth der Tonne, der im Jahre 1899 55,94 betrug gegen 51,76 in 1898, 50,90 in 1897, 47,92 in 1896 und 43,04 in 1894. Vergl. d. Z. 1899 S. 344.

Mineralproduction Canadas im Jahre 1899. Die Bergwerks- und Hüttenproduction Canadas hat im Jahre 1899 wieder eine erhebliche Steigerung erfahren und einen Gesammtwerth von 47 275 512 $[1]) erreicht gegen 38 661 010 $ im Jahre 1898 und 19 075 334 $ im Durchschnitt der Jahre 1888 bis 1897.

Ueber die Production in den wichtigsten Zweigen der Bergwerksindustrie liegen die folgenden Zahlen vor:

	Menge	Werth in $
Kupfer (Pfund)	15 078 475	2 655 319
Gold (allein im Yukon-District für 16 Millionen Dollars)	—	21 049 730
Eisenerz (tons)	77 158	248 372
Blei (Pfund)	21 862 436	977 250
Nickel (Pfund)	5 744 000	2 067 840
Platin (Unzen)	55	835
Silber (Pfund)	3 078 837	1 834 371
Arsenik (Pfund)	114 637	4 872
Asbest (tons)	25 285	483 299
Steinkohlen (tons)	4 565 993	9 040 058
Koks (tons)	100 820	350 022
Gips (tons)	244 566	257 329
Petroleum (Barrels)	808 570	1 202 020
Portland-Cement (Barrels)	255 366	513 983

Der Werth des gewonnenen Kupfers ist in Folge der Steigerung der Preise bedeutend grösser als früher, trotzdem die Menge geringer war. Der Werth der Goldproduction ist sehr erheblich, im Yukon-District um 60 Proc. und im Ontario-District um 58 Proc. gestiegen. (The Journal of Commerce and Commercial Bulletin.) Vergl. über Kupfer- bezw. Nickelproduction d. Z. 1900 S. 198 bezw. 157.

Der algerische Bergbau im Jahre 1899. Einem dem Generalgouverneur in Algier vorgelegten Berichte entnehmen wir die nachfolgende Zusammenstellung über den algerischen Bergbau im Jahre 1899:

	Zahl der Werke	Werth der rohen Erzeugnisse Franken
Eisenerzwerke:		
Departement Constantine	6	660 680
Zink- und Bleiwerke:		
Departement Constantine	4	431 637
- Oran	2	167 000
- Algier	4	963 626
Quecksilberbergwerke:		
Departement Constantine	1	
Antimonwerke:		
Departement Constantine	1	24 375
Steinkohlenwerke:		
Departement Algier	1	2 400

Grosshandelspreise wichtiger Waaren im März 1900 u. s. w.

	1900	1899	1898	1897
Deutsch. Roheisen (Dortm.) 1000 kg	80,00	63,50	63,50	63,00
Englisch. Roheisen (Hamburg) 1000 kg	94,20	68,90	61,90	62,00

[1]) Die Zahlen umfassen die zum Markte gebrachten Mengen.

	1900	1899	1898	1897
Blei (Berlin) 100 kg	37,00	31,37	26,50	25,25
Kupfer (Berlin) 100 kg	161,00	157,50	110,50	109,00
Zink (Breslau) 100 kg	42,50	52,75	34,75	33,75
Zinn (Frankfurt a. M.) 100 kg	280,00	218,00	135,00	123,00
Petroleum (Bremen) 100 kg	16,38	13,68	10,65	11,40
Steinkohlen, deutsche (Berlin) 1000 kg	23,00	22,25	20,50	21,50
Steinkohlen, englische (Berlin) 1000 kg	28,00	—	17,25	—

Vergl. d. Z. 1896 S. 83; 1898 S. 117, 304; 1899 S. 149, 237, 380.

Bergwerksgesetzgebung in Japan. Eine von der japanischen Regierung dem gegenwärtig tagenden Landtag vorgelegte Novelle zum Bergwerksgesetz vom 25. September 1890, die keine Aenderungen von allgemeinem Interesse enthielt, hat durch die Initiative des Abgeordnetenhauses ein Amendement zu Art. 3 des Gesetzes erfahren, wonach auch von Ausländern dem japanischen Gesetz gemäss gebildete Gesellschaften mit juristischer Persönlichkeit zum Bergwerksbetrieb zugelassen werden. Diese wichtige Neuerung ist vom Abgeordnetenhaus ohne eine Stimme des Widerspruchs beschlossen worden; auch das Herrenhaus hat das Amendement angenommen. Der Publication der Novelle darf daher in Kürze entgegengesehen werden.

Vereins- u. Personennachrichten.

Die Italienische Geographische Gesellschaft in Rom hat als ersten Beitrag zu dem von de Agostini zu bearbeitenden italienischen Seeen-Atlas in ihrer Sitzung vom 20. Dezember v. J. 5000 Lire bewilligt und weitere Beiträge in Aussicht gestellt. Der Atlas, welcher sämmtliche Seeen Italiens, sofern sie mindestens $^1/_2$ qkm gross und 5 m tief sind, in einem einheitlichen Maassstab von 1 : 50 000 umfassen wird, soll noch in diesem Jahr fertig gestellt werden. De Agostini wird dazu eine Monographie der italienischen Seeen herausgeben mit besonderer Berücksichtigung der physikalischen und biologischen Verhältnisse.

Die 7. Versammlung des Vereins der Bohrtechniker tagt vom 5.—8. September in Frankfurt a. M. Anmeldungen u. s. w. bei Herrn Ingenieur Askenasy daselbst, Bockenheimer Anlage 3.

Die Herbstversammlung des Iron and Steel Institute, London, findet am 18. u. 19. September in Paris statt.

Bergassessor H. Weber ist im Auftrage einer Amsterdamer Firma nach Borneo abgereist.

Ernannt: Der Berghauptmann a. D. Dr. Hermann Friedrich Wilhelm Brassert zum Wirkl. Geh. Rath mit dem Prädicat Excellenz. Er gehörte 47 Jahre der preussischen Bergverwaltung an. Als Gerichtsassessor wurde er im Jahre 1850 in die Bergverwaltung übernommen und wurde zunächst Justitiar bei dem Bergamt in Siegen. In dieser Stellung zum Bergrath aufgerückt, wurde er 1856 als Oberbergrath Justitiar des Oberbergamts in Bonn, 1865 Berghauptmann und Director (später Präsident) des Oberbergamts in Bonn. Im Nebenamt war er Mitglied und später Vorsitzender der Prüfungscommission für Bergbaubeflissene der Bezirke Bonn und Dortmund. 1889 zum Rath I. Klasse aufgerückt, trat er 1893 in den Ruhestand.

Der Privatdocent der Geologie W. Bergt zum ausserordentlichen Professor an der technischen Hochschule in Dresden.

Der Privatdocent Dr. Janni zum ausserordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Basel.

Dr. Virchow zum etatsm. Chemiker an der geol. Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

Dem Bergassessor Wilhelm Bornhardt (vergl. d. Z. 1895 S. 391, 1896 S. 475, 1898 S. 151 u. 407, 1899 S. 217, 1900 S. 55 u. 155) ist von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin die Nachtigall-Medaille in Gold für 1900 verliehen worden.

Berufen: Dr. Ramann, Professor der Bodenkunde und Agriculturchemie an der Forstakademie zu Eberswalde, an die Universität München.

Dr. Alex. Steuer, Privatdocent der Geologie in Jena, als Landesgeologe nach Darmstadt.

Gestorben: Am 1. Mai verstarb der Professor der Bergbaukunde an der technischen Hochschule zu Aachen Wilhelm Schulz. Er wurde 1841 zu Berlin geboren, legte 1860 das Abiturientenexamen ab und lag in Berlin nach einer 2jährigen praktischen Lehrzeit in Schlesien seinen Studien ob. 1872 ging er als Bergreferendar auf 6 Monate nach Canada, 1873 wurde er zum Bergassessor ernannt und war in diesem Jahre als Berginspector in Zabrze O.-S. thätig. Von 1874 an war er Director der Bergschule zu Zwickau, bis er 1881 an die technische Hochschule zu Aachen berufen wurde. An dieser Stelle hat er seitdem bis zu seinem Tode gewirkt und seine Thätigkeit nur 1893 durch einen längeren Urlaub zum Besuche der Weltausstellung in Chicago und zu einer Studienreise in Californien unterbrochen. In Anerkennung seiner Verdienste wurde ihm 1890 der Rothe Adler-Orden IV. Kl. und 1897 der Kronenorden III. Kl. zutheil. Als Lehrer der Bergbaukunde und der verwandten Wissenschaften hat Schulz stets mit grösstem Eifer seine Zuhörer gefördert und durch Vereinigung der theoretischen Erörterung mit Mittheilungen aus seiner reichen praktischen Erfahrung bei seinen Schülern stets Interesse zu erregen und ungewöhnliche Erfolge zu erzielen gewusst.

Dr. phil. Karl v. Kraatz-Koschlau, Privatdocent in Halle, Verfasser des Aufsatzes d. Z. 1896 S. 185 über Bildung der Goldlagerstätten, in Pará in Brasilien, wo er eine Stelle als Staatsgeologe und Museumsdirector angenommen hatte.

G. H. Morton, englischer Geologe, am 30. März in Liverpool.

Schluss des Heftes: 23. Juni 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.



Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie

mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

Unter ständiger Mitwirkung von

Prof. Dr. R. Beck in Freiberg i. S., Prof. Dr. Fr. Beyschlag in Berlin, S. F. Emmons, Staatsgeolog in Washington, D. C., Dr. E. Hussak, Staatsgeolog in São Paulo, Brasilien, Dr. K. Keilhack, Landesgeolog in Berlin, Prof. J. F. Kemp in New-York, Prof. Dr. F. Klockmann in Aachen, Oberbergrath Prof. Köhler in Clausthal, Dr. P. Krusch in Berlin, Prof. L. De Launay in Paris, Dr. B. Lotti, Oberingenieur und Geolog in Rom, Prof. H. Louis in New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. G. A. F. Molengraaf, Staatsgeolog in Pretoria, Prof. Dr. A. Schmidt in Heidelberg, Prof. J. H. L. Vogt in Kristiania, H. V. Winchell in Minneapolis, Minn.

Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen und Postanstalten an. Preis des Jahrgangs von 12 Heften M. 18,—.

herausgegeben von **Max Krahmann.**

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Anzeigen finden zum Preise von 50 Pf. für die Petitzeile Aufnahme. Bei Wiederholungen Rabatt.

Heft 8. August 1900. Achter Jahrgang.

Die

Zeitschrift für praktische Geologie

berichtet in Original-Beiträgen, Referaten, Litteratur-Nachweisungen, Notizen etc. über die Fortschritte und Resultate der geologischen Landesaufnahmen aller Länder, erörtert die praktischen Aufgaben, Anwendungen und Methoden der geologischen Forschung, bringt Beschreibungen von Lagerstätten nutzbarer Mineralien jeder Art, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Bauwürdigkeit und der Productionsverhältnisse, und macht über alle wichtigeren neuen Aufschlüsse derselben, namentlich soweit sie wissenschaftlich oder wirthschaftlich von Interesse sind, zuverlässige Mittheilungen.

Beiträge werden gut honorirt und wie alle für die Redaktion bestimmten Mittheilungen, Sonderabzüge, Recensionsexemplare u. s. w. erbeten unter der Adresse des Herausgebers

***Max Krahmann,* Bergingenieur in Berlin N.W., Weidendamm 1.**

erscheint in monatlichen Heften von etwa 40 Seiten mit Uebersichtskarten, Profiltafeln u. s. w. und kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 8642) oder auch von der Verlagshandlung zum Preise von M. 18,— für den Jahrgang bezogen werden.

Anzeigen betreffend Litteratur, Sammlungen, Tiefbohrungen, Bergwerks-Maschinen und sonstige Montan-Bedarfsartikel werden von der Verlagshandlung sowie von allen soliden Annoncenbureaux zum Preise von 50 Pf. für die einmal gespaltene Petitzeile aufgenommen und finden die Aufmerksamkeit eines gewählten Leserkreises.

Bei	**3**	**6**	**12**	**maliger Wiederholung**
kostet die Zeile	**45**	**40**	**30**	**Pf.**

Beilagen werden nach Vereinbarung beigefügt.

***Verlagsbuchhandlung von Julius Springer* in Berlin N., Monbijouplatz 3.**

Inhalt.

J. H. L. Vogt: Weitere Untersuchungen über die Ausscheidungen von Titaneisenerzen in basischen Eruptivgesteinen (Fig. 37—42) S. 233.
Tsch. Monkowsky: Berg-Meridianoscop oder Vorrichtung ohne Magnetnadel zum Bestimmen des Streichens und Fallens der Gesteinsschichten (Fig. 43—44) S. 243.
Referate: Der Simplontunnel (Dolezalek) S. 245. — Ueber die Entstehung der Kohlenflötze (H. Potonié) S. 247. — Die Steinkohlenformation (F. Frech) (Fortsetzung) S. 248.
Litteratur: Katechismus der Petrographie (J. Blaas); Handbuch der Geophysik (S. Günther); Beiträge zur Geographie des mittleren Deutschland (F. Ratzel); Mineralöle Schottlands (J. Redwood); u. s. w. S. 254. — Neueste Erscheinungen S. 256.
Notizen: Mineralprod. der Ver. Staaten; Mineralprod. Grossbritanniens; Goldprod. der Welt; Silberprod. der Welt; Goldprod. Transvaals, Westaustraliens, Rhodesias; Mineralprod. Frankreichs, Ungarns; u. s. w. S. 257. — Kleine Mittheilungen S. 262.
Vereins- u. Personennachrichten: Deutsche geologische Gesellschaft; 45. allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft; Besuch der Königl. Bergakademien in Freiberg und Clausthal.

(Schluss des Heftes: 27. Juli 1900.)

Orts-Register.

Aachen, Steinkohlenform. 251.
Andopen, Labradorfels 238.
— Eisenerzausscheid. 234, 235, 238.
Arizona, versteinerter Wald 262.
Asien, Silberprod. 260.
Belgien, Steinkohlenform. 251.
Britisch-Guiana, Goldprod. 260.
Canada, Nickel-Magnetkiesausscheid. 240.
Clausthal, Bergakademiebesuch 264.
Deutsch-Ostafrika, Geologie 262.
— nutzb. Mineralien 263.
Eisleben, Mansfelder Jubiläum 263.
Europa, Silberprod. 260.
Frankfurt, 45. Vers. d. D. geol. Ges. 263.
Frankreich, Steinkohlenform. 251.
— Mineralprod. 261.
Freiberg, Bergakademiebesuch 264.
Gora Blagodat, Contactlagerstätte 242.
Grossbritannien, Mineralprod. 259.
Hellevig, Titaneisenerzaussch. 238.
Hjelsand, Titaneisenerzaussch. 235.
Indien, Goldprod. 260.
Kirunavara, Eisenerzgenesis 242.
Lofoten, Gabbrogesteine 233.
— Titaneisenerzaussch. 234.
Luossavara, Eisenerzgenesis 242.
Mexico, Höhlenbildungen 262.
Neu-Seeland, Goldprod. 260.
Neu-Süd-Wales, Goldprod. 259.
Norwegen, Titaneisenerzaussch. 235.
— Nickel-Magnetkiesaussch. 240.
Oberschlesien, Steinkohlenform. 248.
Pfalz, Steinkohlenform. 251.
Queensland, Goldprod. 259.
Rhodesia, Goldprod. 260, 261.
Saarbrücken, Steinkohlenform. 251.
Schottland, Mineralölind. 256.
Simplon, Tunnelbau 245.
— geotherm. u. tekton. Beobacht. 246.
Spreewald, Waldmoor 247.
Südaustralien, Goldprod. 259.
Tasmanien, Goldprod. 259.
Transvaal, Goldprod. 260, 261.
Tuzla, Wasserversorgung 255.
Ungarn, Min.- u. Metallprod. 261.
Ver. Staaten, Mineralprod. 257.
— Silberprod. 260.
Vesteraalen, Titaneisenerzaussch. 234.
Victoria, Goldprod. 259.
Westfalen, Steinkohlenform. 250.
Wyssokaya Gora, Contactlagerstätte 242.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Stammesgeschichte der Pelmatozoen

von

Dr. Otto Jaekel.

Erster Band:

Thecoidea und Cystoidea.

Mit 18 Tafeln und 88 in den Text gedruckten Figuren.

Preis M. 40,—.

Die eocänen Selachier vom Monte Bolca.

Ein Beitrag zur

Morphogenie der Wirbelthiere.

Von

Dr. Otto Jaekel,
Privatdocent an der Universität und Kustos am Museum für Naturkunde in Berlin.

Mit 39 Textabbildungen und 8 Tafeln in Heliogravüre.

(Herausgegeben mit Unterstützung der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.)

Preis M. 20,—.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

A. Sarstedt, Maschinenfabrik, **Aschersleben.**
Bedeutende Specialfabrik für
Seil- und Kettenförderungen. [195]
Kostenanschläge und Projekte unentgeltlich.
Vorzügliche Referenzen. Langjährige Erfahrungen.





Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. November.

Beitrag zur Genesis der Chromeisenerzlagerstätte bei Kraubat in Obersteiermark.

Von

Dr. Franz Ryba — Příbram.

In der „Zeitschrift f. prakt. Geologie", Jahrg. 1894 hat J. H. L. Vogt unter dem Titel „Beiträge zur genetischen Classification der durch magmatische Differentiationsprocesse und der durch Pneumatolyse entstandenen Erzvorkommen"[1]) auch den Chromeisenerzlagerstätten seine Aufmerksamkeit gewidmet und in Betreff ihrer Genesis eine von den bis jetzt üblichen abweichende Ansicht zur Geltung gebracht. Seine zu diesem Zwecke angestellten Untersuchungen beziehen sich auf Hestmandöfeld im nördlichen Norwegen, sowie auf die zahlreichen Chromitvorkommen in dem Röros-District im centralen Theil von Norwegen, etwas südlich von Trondhjem. Nach der vorliegenden, diesen Gegenstand behandelnden Litteratur schliesst der Autor, dass „die vielen, über die ganze Welt zerstreuten, überall an Peridotite oder daraus entstandene Serpentine geknüpften Chromitlagerstätten in geologischer Beziehung mit unserem norwegischen Vorkommen zu identificiren" sind, und äussert zugleich den Wunsch, auch die übrigen entsprechenden Lagerstätten der ganzen Erde einer gründlichen Revision unterziehen zu können.

Diese Thatsache hat mich bewogen, die in unserer Lagerstättensammlung aufgestellte Localität Kraubat in Obersteiermark einerseits auf Grund des reichen Sammlungsmaterials, andererseits an Ort und Stelle in Bezug auf die von Vogt constatirte Theorie zu prüfen; dabei hat mir mein hochgeehrter Chef, Prof. A. Hofmann mit seinem werthvollen Rath zur Seite gestanden, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank auszusprechen habe.

Das Peridotit-Gebiet der Umgebung von Kraubat beginnt am linken Murufer, nördlich von Feistritz in der sogen. Gulsen, und bildet hier zwei durch alluviales Material im Toring-Graben getrennte Inseln; die kleinere von diesen Inseln schliesst Dürnberg (818 m), die grössere Mittag Kogel (930 m) ein; die Fortsetzung des Peridotit-Gesteins findet man dann am rechten Murufer, wo es sich über den Pöllers-, Lackner-, Fledl-, Massen-, Mitter-, Wind- und Lichtensteiner Berg, über den Leising-, Sommer-, Winter-, Tanzmeister- und Kapellen-Graben, weiter über das Weiten-Thal in östlicher Richtung verfolgen lässt; hier erreicht es seine grösste Breite und endigt in der Nähe von Lainsach.

Die Peridotitmasse füllt ein altes, sich von NNO nach SSW ganz allmählich senkendes Thal im Hornblendegneiss[2]) aus und bildet vornehmlich südlich von Kraubat am rechten Murufer, im Sommergraben am sogen. Massen- und Mitter-Berge, dann weiterhin am Lackner- und Fledl-Berge, am Lichtensteiner und Rabel-Berge, spärlicher am linken Murufer, an der sogen. Gulsen, das Muttergestein des Chromerzes.

Das Chromerz-Muttergestein wird trotz der Bestimmung, die seitens mancher Petrographen vorgenommen wurde, zum grössten Theile als Serpentin angesehen, wenngleich diese Bezeichnung nur allenfalls für die Partie am linken Murufer, in der sogen. Gulsen, theilweise Berechtigung verdient. Am rechten Murufer, im Sommer-Graben, wo der Chrombergbau betrieben wurde, ist jedoch das Gestein so unbedeutend serpentinisirt, dass es noch vollkommen die Charaktere des Olivins selbst mit freiem Auge erkennen lässt.

Auch R. von Drasche[3]), von dem die beste Beschreibung des Kraubater Gesteines herrührt, führt es unter dem Namen Serpentin an, fügt aber folgende Bemerkung hinzu:

---

[1]) Vergl. d. Z. 1894, S. 384—393.

[2]) Detaillirte Gneissbeschreibung findet man in:
F. Seeland: Bericht über die geognostische Begehung der südöstlichen Umgebung von Leoben im Jahre 1853—54. V. Jahresbericht des geogn. mont. Vereines f. Steiermark, 577—86.
A. Miller, Ritt. v. Hauenfels: Bericht über die geogn. Erforschung d. Umgeb. v. St. Michael und Kraubat in Obersteiermark. Dortselbst S. 53—76.
D. Stur: Geologie d. Steiermark. Graz 1871, S. 54—57.
M. Vacek: Ueber den geol. Bau d. Centralalpen zw. Enns u. Mur. Verhandl. d. k. k. geolog. R.-A. 1886, S. 74.

[3]) R. v. Drasche: Ueber Serpentine und serpentinähnliche Gesteine. Tschermak's Mineralog. Mittheil. (als Beitr. zum Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.) 1871, S. 3.

bald in eine ostwestliche übergeht. Während nun die obere Abtheilung der Formation diese Lagerung bis an die Granitmassive heran beibehält, nehmen die liegenderen Theile unter dem Einfluss der Schwarzenberger Kuppel eine südliche Streichrichtung an, so dass also die Formation eine nach den Granitmassiven zu fächerförmig divergirende Schichtenstellung aufweist.

Die Phyllitzone der Schwarzenberger Schichtenkuppel wird wie diese letztere in ihrer Gesammtheit von der bereits früher erwähnten grossen Verwerfung abgeschnitten. Jenseits derselben folgen flach nordöstlich fallende Phyllite, welche dem höchsten Niveau der unteren Phyllitformation angehören dürften. Dieselben repräsentiren den hangendsten Theil einer ausgedehnten, bereits vorwiegend von dem ostwestlichen, fichtelgebirgischen Streichen beherrschten Phyllitzone, die über den Kamm des Gebirges hinweg bis auf den Südabfall hinübergreift, hier steileres Fallen annimmt, und erst nahe dem Südfusse des Gebirges bei Joachimsthal von der Glimmerschieferformation unterlagert wird. Diese gesammte Schichtenfolge wird östlich durch die grosse Joachimsthaler Bruchspalte und eine diese mit der Dislocation an der Südseite der Schwarzenberger Kuppel in Verbindung bringenden Verwerfung abgeschnitten und zunächst am Südabfall des Gebirges mit der Glimmerschieferformation und sodann weiter nördlich mit einem anderen, durch sehr flache Lagerung ausgezeichneten Phyllitareal, welches die Ausfüllung einer flachen Schichtenmulde der Glimmerschieferformation repräsentirt und in dem nur die tiefsten Horizonte der unteren Phyllitformation vertreten sind, in seitlichen Contact gebracht.

Jenseits der Granitmassivzone zeigt die Phyllitformation zunächst ein fast nordsüdliches Streichen, das jedoch in der Gegend von Zwota in die ostwestliche fichtelgebirgische Richtung umschwenkt.

Die Lagerungsverhältnisse der cambrischen Schieferzone sind im Allgemeinen denjenigen der oberen Phyllitformation conform. Auf die verwickelte Tektonik der Silur-, Devon- und Culmareale näher einzugehen, ist hier nicht der Ort. Es sei nur hervorgehoben, dass ausser durch sehr unregelmässige Sattel- und Muldenbildungen, sowie streichende Verwerfungen, das tektonische Bild auch noch durch zahlreiche Querverwerfungen complicirt wird. Die letzteren weisen in den östlichen Theilen des Gebietes eine nordwestliche, weiter nach W zu hingegen eine rein nördliche Streichrichtung auf. Die bedeutendste der Verwerfungen ist die grosse Bruchlinie, welche Section Treuen in nordsüdlicher Richtung durchsetzt und sowohl nördlich noch weit in Blatt Reichenbach und südlich in Blatt Oelsnitz hinein verfolgt worden ist.

Durch sehr bedeutende Lagerungsstörungen ist auch die Gegend von Wildenfels ausgezeichnet. Hier hat ein grosser NO streichender Bruch den grössten Theil des Cambriums in die Tiefe versenkt und mit den stehen gebliebenen, liegenden Partien desselben Schichtencomplexes die Silur-, Devon- und Culmformation in unmittelbare Berührung gebracht. Diese letzteren werden merkwürdigerweise aber wiederum von einem durch Verwerfungen begrenzten Keil archäischer, der Glimmerschieferformation angehöriger Gesteine durchsetzt, der wohl als südlichster Ausläufer eines grösseren, unter dem Rothliegenden verborgenen archäischen Gebietes anzusehen ist.

Die vorerwähnten, die ältere paläozoische Schichtenreihe durchsetzenden Verwerfungen sind grossentheils vor Ablagerung des jüngeren Carbons und des Rothliegenden entstanden, denn sie setzen meist nicht in die letzteren hinein. Doch sind auch zahlreiche jüngere postpermische Verwerfungen von vorwiegend nordwestlicher Streichrichtung durch den Zwickauer Kohlenbergbau nachgewiesen.

Die jüngste bedeutendere Verwerfung ist die grosse in der Tertiärzeit entstandene böhmische Bruchspalte, welche das Erzgebirge an seinem Südfusse begrenzt.

Die Herausbildung der vorstehend näher beschriebenen Lagerungsverhältnisse dürfte also in der Hauptsache das Werk eines zwischen älterer und jüngerer Carbonzeit sich abgespielt habenden Gebirgsbildungsprocesses darstellen. Derselbe lässt sich in folgende vier, theilweise vielleicht zeitlich nicht scharf von einander getrennte Acte zerlegen:

1. Aufrichtung des Schichtgebirges zu einem NO, also in normal erzgebirgischer Richtung streichenden Sattel.
2. Theilweise Umstauung desselben in die ostwestliche fichtelgebirgische Richtung.
3. Hercynische Sattelung quer zur Erzgebirgsachse, wodurch die langgestreckte erzgebirgische Hauptfalte in Kuppeln mit umlaufenden Schichtenbau zerlegt wird.
4. Bildung von Verwerfungen.

II. Verbreitung und allgemeine Lagerungsverhältnisse der Granitmassive.

Das westerzgebirgische Schiefergebiet wird in der Gegend zwischen Karlsbad und Zwickau von einer Anzahl grösserer und

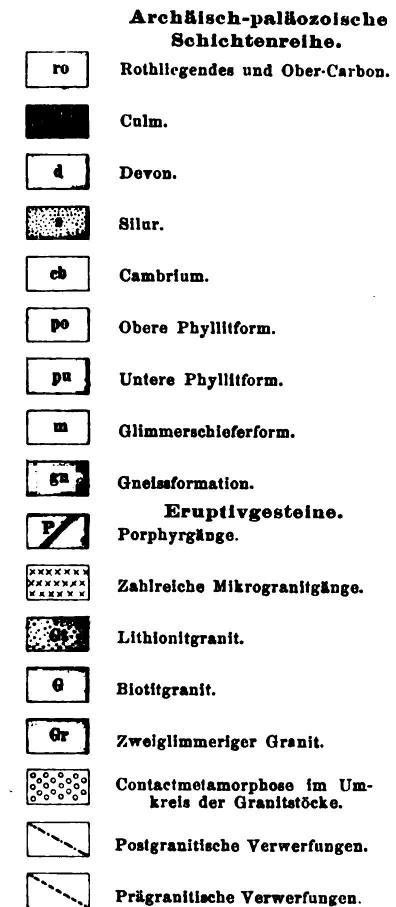


Fig. 52.
Geologische Uebersichtskarte des westlichen Erzgebirges.

kleinerer Granitmassen durchsetzt. Die bedeutendste derselben ist das grosse Neudeck-Eibenstocker Massiv (s. die Uebersichtskarte Fig. 52). Dasselbe erstreckt sich von S her in nordwestlicher Richtung über den Kamm des Gebirges hinweg, bis in die Gegend von Schneeberg, durchquert hierbei zunächst die Joachimsthaler Glimmerschieferzone, sodann die gesammte untere Phyllitformation und reicht mit seinem nördlichsten Theile noch ein gutes Stück in die obere Phyllitformation hinein. An dieses Massiv schliesst sich weiter nordwestlich, nur durch einen schmalen Schiefercanal von ihm getrennt, die elliptisch gestaltete Kirchberger Granitmasse an, welche fast bis an den Nordfuss des Gebirges hinab sich erstreckt und mit ihrer südöstlichen Hälfte noch in der oberen Phyllitformation, mit ihrer nordöstlichen bereits im Cambrium liegt.

Dieser Hauptzug von Granitmassen wird nun westlich durch das Lauterbacher Massiv, östlich durch den Aue-Schwarzenberger Granitinselarchipel und den Plattener Granitstock flankirt. Das erstere setzt mit nördlicher Längserstreckung gleich dem Kirchberger Massiv in der Grenzregion von oberer Phyllitformation und Cambrium auf. Der Aue-Schwarzenberger Archipel, ein Complex von 5 kleineren Stöcken, durchkreuzt in nordwest-südöstlicher Richtung die untere Phyllit- und Glimmerschieferformation der Schwarzenberger Schichtenkuppel, und der Plattener Stock wird allseitig von Schiefern der unteren Phyllitformation begrenzt.

III. Petrographische Beschaffenheit und Altersverhältnisse der Granitvarietäten.

Am Aufbau dieser Eruptivmassen betheiligen sich Granitvarietäten von ziemlich verschiedenartiger Zusammensetzung und Structur. Mit Bezug auf erstere lassen sich zunächst drei Hauptabänderungen unterscheiden.

1. Biotit-Granit, bestehend aus einem Gemenge von Orthoklas, Oligoklas, Quarz und Biotit (schwach lithionhaltig). Diese Varietät setzt das Kirchberger Massiv, die Stöcke des Aue-Schwarzenberger Archipels (mit Ausnahme des Schwarzenberger Stocks) und im böhmischen Theil des Erzgebirges die westlichen und östlichen Partien der Eibenstock-Neudecker Granitmasse zusammen.

2. Zweiglimmeriger Granit. Derselbe unterscheidet sich von der ersteren Varietät durch Gehalt an primärem Kaliglimmer und durch Führung eines kalkärmeren, dem Albit sich nähernden Plagioklases. Diese Abänderung constituirt das Lauterbacher Massiv und den Schwarzenberger Stock.

3. Lithionit-Albit-Granit[1]). Derselbe setzt sich in der Hauptsache aus Quarz, Orthoklas, Albit, spärlichem Oligoklas und aus einem dunkeln, magnesiaarmen Lithionglimmer zusammen. (Zwei Analysen dieses Glimmers von Schröder und Schultze finden sich mitgetheilt d. Zeitschr. 1896 S. 391.) Ausserdem ist für ihn charakteristisch das häufige Vorkommen von Topas und Turmalin (letzterer meist in radialstrahligen Krystallaggregaten), die beide in den ersterwähnten Varietäten, wenn auch nicht völlig fehlen, so doch weit spärlicher sich finden. Aus dieser Varietät besteht der grösste Theil der Eibenstock-Neudecker Granitmasse, sowie der Plattener Granitstock.

Ein jeder von diesen drei Granittypen weist mannigfache structurelle Abänderungen auf. Bei dem Biotitgranit ist eine mittel- bis grobkörnige porphyrische Ausbildung vorherrschend, und zwar wird hier die porphyrische Structur meist durch grosse Orthoklas-, seltener durch bis 1 cm grosse Quarzeinsprenglinge bedingt. Ziemlich häufig sind jedoch auch mittel- und feinkörnige Varietäten. Im Kirchberger Granitmassiv liegt inmitten des grobkörnig-porphyrischen Hauptgranits eine grosse, fast ein Drittel vom Gesammtflächenraume des Massivs einnehmende, hufeisenförmig gestaltete Masse von mittelkörnig-porphyrischem und feinkörnigem Granit. Der letztere tritt namentlich entlang dem convexen Aussenrand der Masse auf. Während er nach innen mit dem mittelkörnigen Gestein durch Uebergänge innig verbunden erscheint, zeigt er gegen den grobkörnig porphyrischen Granit, wie am Ottenstein bei Kirchberg zu beobachten ist, eine scharfe, nach aussen abfallende Grenze; auch wirft er deutliche Apophysen in den letzteren. An der inneren Concavseite fehlt diese feinkörnige Randzone, und es treten hier mittelkörniger und grobkörniger Granit mit ziemlich verschwommener Grenze aneinander. Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass diese Masse von feinkörnigem und mittelkörnigem Granit als jüngerer Nachschub von granitischem Material aufzufassen ist, der während der Erstarrung des grobkörnigen Gesteins, als Theile desselben schon fest, andere Theile aber noch in einem plastischen Zustande waren, emporgestiegen ist. Dasselbe gilt auch von den zahlreichen in den Biotitgranitmassiven verbreiteten,

[1]) Der Lithionitgranit entspricht dem Erzgebirgsgranit, der Biotitgranit dem Gebirgsgranit Laube's.

schmalen Gängen feinkörnigen Granits. Als gleichzeitig mit dem grobkörnigen Gestein entstanden, müssen jedoch die hin und wieder in der Nähe der Schiefercontactgrenze (insbesondere an dem Kirchberger Massiv) sich einstellenden Vorkommnisse von feinkörnigem Granit angesehen werden.

Der Lithionalbitgranit besitzt vorherrschend eine mehr gleichmässig, grobkörnige Structur, doch sind auch grobkörnig-porphyrische Abänderungen zu beobachten, die mit ersterer Varietät innig verbunden erscheinen. Dieser grobkörnige Hauptgranit wird an zahlreichen Stellen von stockförmigen Massen mittel- bis feinkörniger Varietäten oder von bald verschwommen, bald scharf begrenzten feinkörnigen Granitgängen durchsetzt. Dass die letzteren unter sich wieder von verschiedenem Alter sind, geht daraus hervor, dass sie sich theilweise gegenseitig durchkreuzen. In manchen Fällen mag sich jedoch auch feinkörniger Granit gleichzeitig mit dem grobkörnigen gebildet haben. Dies ist z. B. anzunehmen von sehr verschwommen begrenzten, meist horizontalen, flächig gestreckten, schlierenartigen Einschaltungen feinkörnigen Gesteins, wie sie sich namentlich auf Section Eibenstock inmitten der grobkörnigen Varietät finden.

Feinkörnige Randzonen längs der Schiefercontactgrenze sind bei den Lithionitgranitmassiven nicht beobachtet worden. In der Regel behält der grobkörnige Hauptgranit seine Structur bis an den Schiefer heran bei; mitunter, so namentlich in der Gegend von Johann-Georgenstadt, stellt sich sogar in der Nähe der Contactgrenze eine besonders grosskörnige Modification, der Stockscheider Granit, ein.

Der zweiglimmerige Granit weist vorwiegend mittelkörnige Structur auf, doch gewinnt im Lauterbacher Massiv auch eine grobkörnig-porphyrische Modification grössere Verbreitung.

Wie im Vorstehenden dargelegt, steht also die verschiedene structurelle Ausbildung zum Theil mit geringfügigen Altersunterschieden der betreffenden Varietäten in Zusammenhang. Aber nicht nur die structurellen, sondern auch die eine verschiedene mineralische Zusammensetzung aufweisenden Abänderungen sind von ungleichem Alter. So ist nach Laube der Lithionitgranit von Eibenstock-Neudeck wahrscheinlich jünger als der Biotitgranit (vgl. Laube: Geologie des Erzgebirges S. 98). Der Lithionitgranit wird im böhmischen Theil des Erzgebirges, sowohl östlich als westlich, von je einer Biotitpartie begrenzt, welche beide wahrscheinlich ursprünglich in Zusammenhang gestanden haben und erst durch die Eruption des Lithionitgranits von einander geschieden worden sind. Beide Varietäten setzen mit scharfer Grenze an einander ab. Inmitten des Biotitgranits finden sich local Gänge und kleinere stockförmige Massen von Lithionitgranit.

IV. Jüngere Ganggesteine.

Auch nachdem die Nachschübe jüngeren granitischen Materials aufgehört, kam die eruptive Thätigkeit noch nicht völlig zur Ruhe, es folgten noch Eruptionen verschiedener Ganggesteine, und zwar zunächst von Porphyr. Dass der letztere jünger ist als der Granit, ergiebt sich daraus, dass er an verschiedenen Punkten innerhalb der Granitmassive, so insbesondere im westlichen Theil des Eibenstocker Massivs, sowie innerhalb der Lauterbacher und Kirchberger Granitpartie in Gestalt von scharfbegrenzten Gängen aufsetzt. Häufiger aber noch finden sich Porphyrgänge im angrenzenden Schiefergebirge, so insbesondere in der Gegend von Zwota, Falkenstein, Treuen, östlich von Kirchberg und Joachimsthal.

Das Gestein dieser Gänge ist theils ein Quarzporphyr mit mikrokrystalliner Grundmasse, theils Granitporphyr. Der letzteren Gesteinsvarietät gehören die in der Gegend von Zwota das Schiefergebirge durchsetzenden Gänge an.

Gleichfalls als Nachzügler der Graniteruptionen sind wahrscheinlich auch noch spärlich verbreitete, meist nur wenig mächtige Gänge von basischeren Eruptivgesteinen aufzufassen. Dergleichen finden sich z. B. bei Schneeberg (Porphyrit und Diorit), im westlichen Theile des Eibenstocker Massivs, bei Tannbergsthal (Diabase, Glimmerdiabase und kersantitartige Gesteine, durch Uebergänge mit einander verbunden), in der Gegend von Schwarzenberg und Johann-Georgenstadt (Kersantite), im Schiefergebirge von Section Lössnitz (Kersantite) und im Kirchberger Granitmassiv (Kersantite).

V. Metamorphische Erscheinungen im Umkreis der Granitmassive.

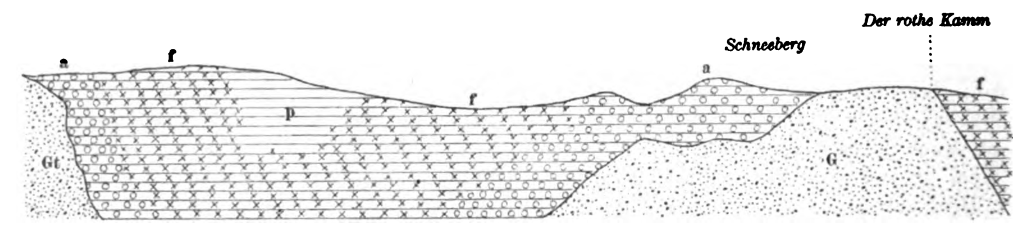
Die Granitmassen haben überall das umgebende Schiefergebirge bis auf beträchtliche Entfernung hin umgewandelt (siehe Fig. 53). Die Phyllite und cambrischen Schiefer gehen allenthalben bei Annäherung an die Eruptivmassive zunächst in Fruchtschiefer (d. h. Schiefer mit dunklen getreidekorn- oder garbenartigen Concretionen, die grossentheils ursprünglich aus Cordierit oder Andalusit bestanden), sodann in ein schuppig krystalli-

nisches, aus Muscovit, Biotit, Quarz und Andalusit, zuweilen auch Cordierit bestehendes Gestein, den Andalusitglimmerfels über, so dass ein jedes der innerhalb genannter Formationen aufsetzenden Massive von einer äusseren Fruchtschieferzone und einer inneren Andalusitglimmerfelszone umgürtet erscheint. Die Grenzen dieser Contactzonen laufen nicht nur an der Erdoberfläche, also im Horizontalschnitt, sondern auch, wie im Schneeberger Bergrevier festgestellt werden konnte, nach der Tiefe zu, also im Verticalschnitt, der Granitgrenze parallel. Die Mächtigkeit des Contacthofes, d. h. der senkrechte Abstand seiner äusseren Grenze von der Granitgrenzfläche beträgt in oben genanntem Grubenrevier gegen 800 m, wovon 200—250 m auf die innere, 600—550 m auf die äussere Zone entfallen. Dass der oberflächliche Ausstrich der Contacthöfe local beträchtlich breiter ist, wird durch das mehr oder minder flache Einfallen der Granit- und Contactzonengrenzen bedingt, in Folge dessen die Contactzonen nicht normal zu ihrem Verlauf nach der Tiefe zu, sondern schräg von der Erdoberfläche angeschnitten werden.

Auch die normalen Glimmerschiefer zeigen in der Granitnähe deutliche Umwandlungserscheinungen (reichlicheren Gehalt an Biotit und Andalusit, sowie schuppig krystalline Structur), wohingegen Gneisse und feldspathreiche Glimmerschiefer keine Veränderung erleiden.

Von anderer Art und mehr localer Bedeutung als diese allgemeine Contactmetamorphose ist die an Spalten gebundene Pneumatolyse, die sehr wahrscheinlich durch aus den erstarrenden Granitmassen emporgestiegene bor- und fluorhaltigen Fumarolen bewirkt worden ist. Hierher gehören vor Allem die Turmalinisirungserscheinungen, d. h. die beiderseits von Spalten erfolgte Umwandlung der Schiefergesteine in Turmalinfels. Eine solche ist insbesondere in der Umgebung des Eibenstocker und des Lauterbacher Massivs häufiger zu beobachten. Bekannt sind die Vorkommnisse von Turmalinschiefer innerhalb der, inmitten des Eibenstocker Massivs gelegenen Auersberger Schieferscholle.

Diese Umwandlungsvorgänge haben sich erst nach der allgemeinen Contactmetamorphose vollzogen. Es sind die schon fertigen Glimmermineralien der Contactgesteine, die von der Turmalinisirung ergriffen worden sind. Ganz besonders schlagend wird aber das jüngere Alter der Pneumatolyse durch eine Beobachtung[2]) Schröder's bewiesen. Derselbe fand im Contacthof des Lauterbacher Granitstocks Fruchtschiefer, bei welchem sich beiderseits von feinen Spalten lediglich die durch Contactmetamorphose entstandenen fruchtartigen Concretionen turmalinisirt zeigten.



Gt Eibenstocker Granit; G Granit von Oberschlema; p normaler Phyllit; f Fruchtschiefer; a Andalusit-Glimmerfels.

Fig. 53.

Profil durch das Schneeberger Granit- und Schiefergebirge.

Das Profil verläuft im Streichen der 45° NW fallenden Schichtung. Die letztere erscheint daher im Profil horizontal.

Die Verbreitung der Turmalinisirungserscheinungen beschränkt sich in der Regel auf die Contactzonen, doch reicht sie stellenweise auch über diese hinaus; so hat Sauer dergleichen östlich vom Plattener Granitstock auch noch im unveränderten Phyllit nachgewiesen.

Weit spärlicher und in ihrem Vorkommen auf eine Stelle an der Westseite des Eibenstocker Massivs beschränkt sind die Topasirungsvorgänge[3]). Denselben verdankt insbesondere der bekannte, im Granitgebiet, jedoch nahe der Schiefergrenze aufsetzende Topasfelsen des Schneckensteins seine Entstehung. Dieser stellt ein durch Topas verkittetes Haufwerk von Schollen und Brocken eines Quarzturmalinschiefers, dar dessen Turmalin theilweise durch Topas verdrängt und ersetzt worden ist. Offenbar ist hier sonach der Topas jünger als der Turmalin. Ein ähnliches von Topas durchtrümertes Turmalinschiefergestein fand sich auch inmitten des Schiefergebietes. Ausserdem sind auch noch von Schröder an benachbarten, im Schiefer nahe der Granitgrenze aufsetzenden Porphyrgängen ähnliche Topasirungserscheinungen beobachtet worden.

---

[2]) Erläuterungen zu Section Oelsnitz - Bergen S. 57.

[3]) M. Schröder: Erläuterungen zu Section Falkenstein S. 40.

VI. Geologisches Alter der Granitmassen.

Die westerzgebirgischen Granitmassive durchsetzen vom südlichen Fusse des Gebirges her die ganze Folge der Glimmerschiefer- und Phyllitformation, sowie auch die untere Hälfte des Cambriums. Der Contacthof des Lauterbacher Granitstocks greift theilweise auch noch auf das Untersilur über; die Granitmassen sind also sicher jünger als die letztere Formation. Aus dem ganzen Verhalten der Granitstöcke zur Gebirgstektonik lässt sich schliessen, dass die Granite erst nach Vollendung derselben — also erst nach der Hauptfaltung, welche in der Zeit zwischen älterem und jüngerem Carbon stattfand, emporgedrungen sind.

Hierauf weisen auch folgende Thatsachen hin:

1. Die zahlreichen Apophysen der Granitstöcke durchsetzen theilweise steil aufgerichtete, stark gestörte Schichtencomplexe, ohne selbst irgend welche Störungen ihrer ursprünglichen Lagerungsverhältnisse erfahren zu haben.

2. Innerhalb der Granitmassive sind nirgends grosse Zertrümmerungs- und Verquetschungszonen zu beobachten, welche sicher nicht fehlen würden, wenn die Granitmassen die Hauptfaltung mit erlebt, also vor derselben empor gestiegen wären.

3. Die durch Contactmetamorphose entstandenen getreidekornartigen Concretionen der Fruchtschiefer lassen auch bei starker Transversalschieferung oder Fältelung des Gesteins keine Druckerscheinungen erkennen. Sie haben sich also sicher erst nach der Transversalschieferung und Fältelung gebildet.

Zu beachten ist ferner, dass auch die zahlreichen Querverwerfungen, die sich unmittelbar im Anschluss an die Hauptfaltung gebildet haben, keinerlei Verschiebungen der Granit- und Contactzonengrenzen hervorgebracht haben. So setzt z. B. nach der Aufnahme von F. Schalch (Sect. Johanngeorgenstadt) die grosse Verwerfung, welche die Schwarzenberger Schichtenkuppel im S abschneidet, in den Contacthof des Eibenstocker Granitmassivs hinein, ohne eine Verschiebung der Contactzonen zu bewirken. Der Contacthof des Treuen-Lauterbacher Granitstocks greift in der Gegend von Mechelsgrün mit seinem westlichsten Theile über eine, Cambrium und Silur von einander scheidende, nordsüdlich streichende Verwerfung ungestört hinweg und erleidet auch durch eine OW streichende Querspalte, welche die erst erwähnte Spalte abschneidet und nach O zu verwirft, keine Verschiebung seiner Grenzen.

Die Nord-Südverwerfung liegt genau in der Verlängerung einer grossen, Section Treuen in nördlicher Richtung durchsetzenden Bruchzone, die, wie Liebe nachgewiesen, auch noch in das Gebiet von Section Greiz-Reichenbach hinein sich erstreckt und hier die Culmformation in seitlichen Contact mit Cambrium bringt.

Demnach dürften die Graniteruptionen im Allgemeinen jünger sein, als die Verwerfungen, die sich in unmittelbarem Anschluss an die Hauptfaltung gebildet haben. Dass der Zeitintervall zwischen beiderlei Vorgängen ein nicht unbeträchtlicher gewesen ist, darauf deutet die Thatsache hin, dass auf diesen älteren Verwerfungen auch in unmittelbarer Nähe der Massive nirgends Granitgänge aufsetzen.

Einen weiteren wichtigen Anhaltspunkt zur Bestimmung des Alters der Granite liefert die Thatsache, dass bereits in der unteren Abtheilung des Rothliegenden des erzgebirgischen Becken, welche dem mittleren Rothliegenden angehört, zahlreiche Gerölle von Gesteinen der Contactzone und auch Detritus vom Granit selbst wahrzunehmen ist, während dergleichen in den Conglomeraten des jüngeren Carbon vollständig fehlen.

Zieht man alle vorstehend mitgetheilten Thatsachen in Erwägung, so ergiebt sich, dass die Eruption der westerzgebirgischen Granite in der Zeit des jüngeren Carbons erfolgt sein muss.

VII. Specielle Lagerungsverhältnisse und Genesis der Granitmassive.

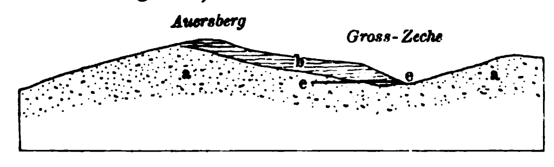
Was nun die speciellen Lagerungsverhältnisse der Granitmassive anbelangt, so steht zunächst fest, dass bei allen die Grenzen bald mit steilerem, bald mit flacherem Winkel unter das umgebende Schiefergebirge einfallen. Durch besonders flache Böschung ihrer Flanken zeichnen sich die Granitstöcke von Lauterbach, Schwarzenberg und Platten aus. Auflagerungen des Granits auf Schiefer hat nirgends constatirt werden können[4]), sonach würden also, wenn man sich das Schiefergebirge hinweggenommen denkt, die freigelegten Granitmassen sämmtlich als bald steiler, bald flacher geböschte Kuppen erscheinen. In der Regel besitzt die Contactfläche der Kuppen gegen das Schiefergebirge eine wellig-hügelige, bisweilen jedoch auch eine treppenförmige Gestalt.

Kein Zweifel kann ferner bestehen, dass

[4]) Die Angabe Naumann's, dass in der Gegend von Grasslitz der Granit sich dem Schiefer auflagere, hat durch die neuen Specialaufnahmen keine Bestätigung erfahren.

von den Granitmassen ehemals nicht bloss die Flanken, sondern auch die Gipfeltheile der Kuppen, also die jetzigen Ausstriche, von älterem Schiefergebirge völlig überlagert waren und erst durch Erosion freigelegt worden sind. Das wird durch folgende Thatsachen bewiesen:

1. Inmitten des Eibenstocker Granitgebirges finden sich an verschiedenen Stellen theils kleinere, theils ziemlich umfangreiche, völlig isolirte Schollen von Schiefergebirge, die sich nur als Ueberreste einer ehemals allgemein verbreiteten, durch Erosion jedoch grossentheils zerstörten Schieferdecke auffassen lassen. Dass dieselben dem Granit auflagern und nicht etwa Durchragungen eines in der Tiefe unter dem Granit sich ausbreitenden Schiefergebirges repräsentiren, ergiebt sich aus den Aufschlüssen, welche der Zinnerzbergbau am Auersberg bei Eibenstock geliefert hat. (Vergleiche beistehendes Profil Fig. 54.)



a Granit; b Schiefer; e e Eibenstocker Communstollen.

Fig. 54.

Profil durch die Schieferscholle des Auersbergs bei Eibenstock.

Dass ferner die Schollen nicht als jüngere Auflagerungen aufzufassen sind, wird durch die Contactmetamorphose[5]), welche sie erlitten, und durch die Granitapophysen, welche in sie hineinsetzen, bewiesen.

2. Das mit seiner Südwestseite sehr flach unter das Schiefergebirge einfallende Oberschlemaer Massiv wird an seiner Nordostseite durch eine grosse Verwerfung, den rothen Kamm abgeschnitten, welche NW streicht und steil nach NO, also vom Granit wegfällt. Längs derselben trifft man überall Fruchtschiefer, also die äussere Contactzone in unmittelbarer Nachbarschaft des Granits an. Dieses Lagerungsverhältniss lässt sich nur durch die Annahme erklären, dass ehemals der gesammte Oberschlemaer Stock flach vom Schiefergebirge, und zwar zunächst von einer Andalusitglimmerfelszone, weiterhin von einer Fruchtschieferzone, überlagert war, und dass dann diese letztere durch Absinken an der Verwerfung in unmittelbaren Contact mit dem Granit gekommen ist.

3. Die circa 5 bis 6 km nördlich vom Kirchberger Massiv sich ausbreitenden Ablagerungen des Rothliegenden enthalten geradezu massenhaft Gerölle von contactmetamorphischem Schiefergestein, welches mit demjenigen der Contactzonen des genannten Massivs völlig übereinstimmt. Dies legt den Schluss nahe, dass zur Zeit der Bildung des Rothliegenden die Contactgesteine nicht, wie jetzt als verhältnissmässig schmale Zonen, sondern in ausgedehnten Flächen zu Tage getreten sind, dass also damals eine dem Kirchberger Massiv flach aufgelagerte Decke von umgewandelten Schiefergebirge vorhanden gewesen sein muss.

Die Granitmassen sind sonach als gerundete, bald flacher, bald steiler geböschte Kuppen von unten her in das Schiefergebirge eingedrungen und in demselben, ohne die damalige Erdoberfläche zu erreichen, erstarrt. Vulcanische Erscheinungen dürften mit diesen Tiefeneruptionen nicht im Zusammenhang gestanden haben, wenigstens fehlen Gesteine, die auf solche schliessen lassen würden, also Porphyre, Porphyrtuffe, Porphyrbreccien und dergl. in den Conglomeraten des Rothliegenden und des jüngeren Carbons gänzlich.

Eine wichtige Frage ist, ob die verschiedenen Massive als von einander isolirte Laccolithen aufzufassen sind, wie solches z. B. F. Löwl[6]) für die Granitkuppen des Kaiserwalds bei Marienbad angenommen hat, oder ob dieselben in der Tiefe untereinander in Zusammenhang stehen und somit kuppenförmige Erhebungen einer grossen unterirdischen Eruptivmasse darstellen. Für unser Gebiet dürfte entschieden die letztere Möglichkeit die wahrscheinlichere sein. Zunächst ist soviel sicher, dass die verschiedenen Stöcke des Aue-Schwarzenberger Archipels untereinander in der Tiefe in Verbindung stehen. Dies wird bewiesen durch die hochgradige Umwandlung, welche das gesammte, die Stöcke von einander trennende Schiefergebiet erlitten hat und durch die zahlreichen kleinen Kuppen und Gänge von Granit, die sich zwischen den grösseren Stöcken haben nachweisen lassen.

Es darf aber ferner als wahrscheinlich gelten, dass der gesammte Aue-Schwarzenberger Granitcomplex in der Tiefe mit dem grossen Eibenstocker Massiv sich vereinigt. Durch den Schneeberger Grubenbetrieb ist wenigstens festgestellt worden, dass das Oberschlemaer Massiv sehr flach unter das, dieses vom Eibenstocker Massiv trennende Schiefergebiet einfällt und dass auch der schmale Streifen von nicht umgewandeltem Schiefer, welcher die Contactzone beider

[5]) Vergl. Fig. 53 auf Seite 302.

[6]) F. Löwl: Die Granitkerne des Kaiserwalds bei Marienbad. Prag 1885.

Eruptivmassen scheidet, in geringer Tiefe von contact-metamorphischem Schiefer unterlagert wird.

Zwischen dem Schwarzenberger und dem Eibenstocker Massiv wird durch die kleine, südwestlich von ersterem gelegene Granitkuppe von Breitenbrunn, welche unterirdisch mit dem Eibenstocker Massiv in Zusammenhang steht und sich auch in petrographischer Beziehung als diesem zugehörig erweist, eine Verbindung hergestellt.

Von besonderer Wichtigkeit für die vorliegende Frage sind jedoch die Beziehungen des Plattener Granitstocks zu dem Eibenstocker Massiv. Wie durch den Bergbaubetrieb ermittelt, fallen beide Eruptivmassen flach unter das sie trennende Johanngeorgenstadter Phyllitgebiet ein, worauf auch schon die beträchtliche Breite der beiderseitigen Contactzonen hindeutet. Sodann ist aber auch inmitten dieses Schiefergebietes durch zwei Schächte, nämlich den Glücker Kunstschacht bei 374 m und den Schaarschacht bei 318 m Teufe, thatsächlich Granit unter dem Schiefergebirge nachgewiesen worden, so dass also ein unterirdischer Zusammenhang beider Granitmassive ausser Frage steht.

Endlich ist auch eine unterirdische Verbindung zwischen dem Lauterbacher und dem Kirchberger Massiv sehr wahrscheinlich. Der Contacthof des ersteren verbreitert sich nach dem Kirchberger Massiv zu ganz erheblich und fliesst mit dem gleichfalls stark anschwellenden Contacthof des letzteren zusammen, so dass das ganze 4 km breite Schiefergebiet zwischen beiden Eruptivmassen umgewandelt erscheint. Hieraus lässt sich zum Mindesten der Schluss ziehen, dass die beiderseitigen Massivgrenzen unter sehr flachen Winkeln auf einander zu fallen.

Der aus vorstehend mitgetheilten Thatsachen gezogene Schluss findet weitere Bestätigung noch durch folgende Erwägung: Wären die verschiedenen Granitmassive von einander isolirte Laccolithen, dann müssten die kleineren von ihnen auch entsprechend weniger ausgedehnte Contactzonen aufweisen als die grösseren. Dies ist aber nicht der Fall. Die Contacthöfe des Lauterbacher und des Oberschlemaer Granitstocks stehen in Bezug auf Breite hinter denen des grossen Eibenstocker und des Kirchberger Massivs nicht zurück. Diese Erscheinung ist nur verständlich, wenn man die verschiedenen Granitpartien als kuppenförmig hervorragende Theile einer einheitlichen grossen Masse auffasst. Es sind aber auch nur bei dieser Annahme überhaupt die grossen Dimensionen der Contactwirkungen zu erklären. Um einen schlechten Wärmeleiter wie Schiefergestein bis auf 800 m Entfernung zu erhitzen, dazu ist eine ungeheure Wärmemenge nöthig, wie sie wohl kaum aus isolirten flachkuchenförmigen Laccolithen, sondern nur aus einer grossen Masse von bedeutender Tiefenerstreckung ausstrahlen konnte.

Die grosse Eruptivmasse, zu welcher sich, wie im Vorstehenden dargelegt, die westerzgebirgischen Granitmassive in der Tiefe vereinigen, dürfte jedoch selbst wiederum nur ein Theil, eine rückenartige Erhebung einer noch grösseren Masse sein, die sich unter einem beträchtlichen Theil des westlichen Erzgebirges unterirdisch ausbreitet. Für diese Annahme lassen sich folgende Beobachtungen geltend machen.

In dem östlich vom Plattner Granitstock sich ausdehnenden Phyllitgebiet hat A. Sauer an verschiedenen Stellen Turmalinisirungserscheinungen sowie hier und da Mikrogranitgänge nachgewiesen. Ferner ist es demselben Autor gelungen in dem tertiären Basaltstock von Oberwiesenthal, welcher über 10 km weiter östlich vom Plattner Granit liegt, zahlreiche Bruchstücke von Granit aufzufinden, wodurch es wahrscheinlich gemacht wird, dass hier Granit in der Tiefe ansteht.

Aber auch für den Schwarzenberger Stock lässt sich eine bedeutende unterirdische Ausbreitung nach O zu nachweisen, indem hier von dessen Ausstrich 3—4 km weit entfernt Mikrogranitgänge durch Schalch beobachtet worden sind. Dieselben lassen sich zum Theil bis weit in das Gebiet von Section Elterlein hinein verfolgen. So setzt nach Sauer noch in der Gegend südlich von Elterlein ca. 7—8 km nordöstlicher Entfernung vom Ausstrich des Schwarzenberger Granits ein Gang Mikrogranit auf, dessen westliche Fortsetzung die in den Langenberger Eisensteingruben aufgefundenen Mikrogranitvorkommnisse bilden dürften. Zwischen diesem südlich von Elterlein gelegenen Gange und den Granitvorkommnissen der Gegend von Annaberg und Geyer — kleine Stöcke und zahlreiche Mikrogranitgänge, welche das Vorhandensein einer grösseren, nordwestlich streichenden unterirdischen Granitmasse vermuthen lassen — ist nur ein Zwischenraum von wenigen Kilometern, so dass ein unterirdischer Zusammenhang sehr wahrscheinlich ist. Sonach könnten wir also annehmen, dass vielleicht das gesammte Gneiss- und Glimmerschiefergebiet der Sectionen Elterlein und Oberwiesenthal von einer zusammenhängenden, die östliche unterirdische Fortsetzung der westerzgebirgischen Granitmassivzone repräsentirenden Granitmasse unterteuft wird, welche grossentheils ziemlich tief

liegt und daher an der Oberfläche nur durch verhältnissmässig spärliche Anzeichen sich zu erkennen giebt, in der Gegend von Geyer und Annaberg aber zu einer rückenartigen Erhebung ansteigt. Mit dieser Auffassung würde die Verbreitung der Erzlagerstätten gut in Einklang stehen, insofern als dieselben Erzgänge, welche über und in der Nähe der rückenartigen Erhebung der Granitmasse in grosser Zahl auftreten und sonach höchst wahrscheinlich in einer ursächlichen genetischen Beziehung zu dieser stehen dürften, auch in dem Zwischengebiet, also in dem die muldenförmige Vertiefung der Granitmasse überlagernden Gneiss- und Glimmerschieferareal nicht fehlen, wenn sie auch hier nur sehr sporadisch und in unvollkommener Ausbildung sich zeigen. Aus der Verbreitung der Erzlagerstätten, sowie aus dem Vorkommen von vereinzelten kleinen Granitkuppen und Mikrogranitgängen lässt sich ferner schliessen, dass die unterirdische Granitmasse sich bis über Marienberg hinaus, bis nahe an Zöblitz heran erstreckt. Zwischen genannten beiden Orten liegt ein nicht unbedeutendes Zinnerzlagerstättengebiet, was darauf hindeutet, dass hier Granit in nicht allzu grosser Tiefe vorhanden ist. In der That sind auch von Hazard Mikrogranitgänge nachgewiesen worden und nach gefälliger privater Mittheilung von H. Müller ist auch an einer Stelle durch Bergbaubetrieb Granit unterirdisch angetroffen worden. Es würde hier also eine dritte rückenartige Erhebung der unterirdischen Eruptivmassen vorliegen. Das östlich von Zöblitz sich ausdehnende Gneissgebiet lässt bis in die Gegend von Brand und Freiberg jegliche Spur von granitischen oder porphyrischen Eruptivgesteinen, sowie von Erzlagerstätten vermissen.

An der Westseite der westerzgebirgischen Granitmassivzone machen nur in der Gegend von Zwota die dort bis fünf Kilometer weit vom Eibenstocker Granitmassiv aufsetzenden Granitporphyrgänge eine ausgedehntere flache unterirdische Ausbreitung der Eruptivmasse wahrscheinlich. Sonst reichen im Allgemeinen die Spuren unterirdischer Verbreitung des Granits nicht viel über die Contactzonen hinaus. Es folgt sodann weiter westlich ein ausgedehntes Gebiet archäischer und paläozoischer Formationen, welches jegliche Spur von Granit und Porphyrgestein vermissen lässt. Erst im westlichsten Theile des Kartengebietes stellen sich solche wieder ein. In der Südwestecke tritt das bedeutende Brambacher Granitgebiet zu Tage, welches den östlichsten Ausläufer der fichtelgebirgischen Granitmassivreihe repräsentirt. In ca. 13 bis 14 km nordnordwestlicher Entfernung von diesem hat R. Beck nahe der Westgrenze von Section Adorf ein Fruchtschieferareal nachgewiesen, dessen Gesteine völlig mit denen der contactmetamorphischen Fruchtschieferzonen übereinstimmen und welches daher mit voller Sicherheit die Anwesenheit einer unterirdischen Eruptivmasse erschliessen lässt. Nach E. Weise dürfte diese letztere noch weit in die angrenzende Section Bobenneukirchen hinein sich forterstrecken. (Erläut. z. d. Sect. S. 15). Etwa 8 km weiter nordnordwestlich in der Gegend westlich von Oelsnitz bereits ausserhalb des Kartengebietes lassen gleichfalls im Devon aufsetzende Zinnerz- und Kupferzgänge das Vorhandensein einer unterirdischen Granitmasse vermuthen[6]).

Sonach würde also die westerzgebirgische Granitmassivzone sehr wahrscheinlich als eine rückenartige Erhebung einer unterirdisch weit nach O zu fortsetzenden riesigen Granitmasse aufzufassen sein. Ob nun von dieser grossen Granitmasse anzunehmen ist, dass sie als solche in die ewige Teufe fortsetzt oder aber ob sie in der Tiefe wieder von geschichtetem archäischem Gebirge unterlagert wird, sonach also einen ungeheuren Laccolithen darstellt[7]), der einen möglicherweise durch Abstau des gesammten Faltengebirges von seiner Unterlage entstandenen Hohlraum erfüllt und mit der Teufe nur durch Gänge und Stiele in Verbindung steht, dies ist eine Frage, deren Beantwortung bereits ausserhalb des Bereichs exacter Forschung liegt. Auf alle Fälle ist wohl wahrscheinlich, dass diese grosse Masse in unmittelbarem Zusammenhange der Haupterzgebirgsfaltung emporgestiegen ist, mag man sich nun diesen Zusammenhang in der oben angegebenen Weise oder anders vorstellen. Die kuppenförmigen Erhebungen dieser Masse jedoch, sowie auch die Granitmassive unseres Gebietes sind unabhängig von der Haupterzgebirgsaufrichtung und wie oben gezeigt, wahrscheinlich nicht unbeträchtliche Zeit nach derselben empor gestiegen. Wie sind nun die von diesen Graniten erfüllten Hohlräume entstanden? Hat eine entsprechende Aufwölbung des Gebirges über denselben stattgefunden? Wäre dies der Fall, dann hätte die Aufwölbung ein bereits in Falten gelegtes, aufgerichtetes Schichtensystem betroffen und es ist daher zunächst darzulegen, wie sich innerhalb eines solchen eine Aufwölbung manifestiren würde.

Fig. 55 mag die horizontale Ausstrichfläche beziehentlich die Streichlinien eines

[6]) Vergl. E. Weise: Erläuterungen zu Section Plauen, S. 75.

[7]) Vergl. Suess: Antlitz der Erde, Band I S. 218.

Systems NO streichender und NW fallender Schichten veranschaulichen. Nehmen wir nun an, dass beiderseits eines durch die Linien *a* und *b* begrenzten Mittelstücks ein bruchloses Absinken erfolgt sei, dann würden, nachdem die Erosion die Niveaudifferenzen ausgeglichen, d. h. also die Ueberhöhung des stehen gebliebenen Mittelstücks beseitigt hat, die Streichlinien den in Fig. 56 dargestellten Verlauf zeigen. Dasselbe Bild würde sich naturgemäss ergeben, wenn die seitlichen Theile stehen geblieben und das Mittelstück bruchlos gehoben, also quer zum Streichen emporgewölbt worden wäre.

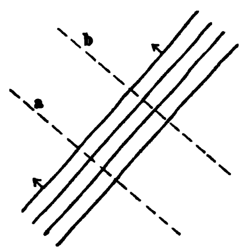


Fig. 55.
Horizontale Ausstrichfläche eines Systems NO streichender und NW einfallender Schichten.

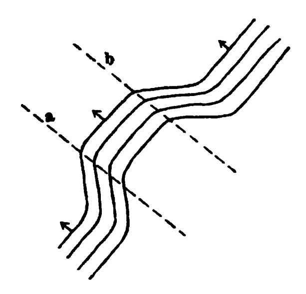


Fig. 56.
Verlauf der Strichlinien, nachdem beiderseits des Mittelstücks a b ein bruchloses Absinken stattfand und die Niveaudifferenzen durch Erosion ausgeglichen wurden.

Mit den in Fig. 56 dargestellten Lagerungsverhältnissen zeigt nun, wie ein Blick auf die Karte lehrt, die Tektonik des westerzgebirgischen Phyllitgebietes eine unverkennbare Analogie, wenn wir mit dem gehobenen Mittelstück die, von dem Eibenstocker- und Kirchberger Granitmassiv durchbrochenen Theile jenes Gebietes vergleichen. Das, in der Gegend von Geyer noch vollständig normale, nordöstliche Streichen weicht bei Annäherung an die Granitmassive von dieser Richtung ab und wirft einen gewaltigen, nach NW gerichteten Bogen, indem es erst eine westliche, sodann jenseits der Granitmassive eine südliche Richtung annimmt, um endlich in der Gegend von Zwota mit scharfer Biegung wieder nach W umzuschwenken. Wie aus den obigen Auseinandersetzungen hervorgeht, sind wir berechtigt, diese Lagerungsverhältnisse auf eine Wölbung quer zur Hauptachse des Gebirges zurückzuführen. Diese Aufwölbung als eine Folge der Graniteruption aufzufassen, hat wenig Wahrscheinlichkeit für sich, vielmehr lassen sich auch rein tektonische Ursachen für dieselbe angeben. Als solche kämen zunächst die hercynischen Pressungen, welche das Erzgebirge nach seiner Hauptaufrichtung erlitten hat, sodann aber namentlich auch die Umstauung der Erzgebirgsfalte in die ostwestliche fichtelgebirgische Streichrichtung in Betracht. Die letztere macht sich am Südabfall des Gebirges bereits in der Gegend von Joachimsthal bemerklich. Etwas östlich von diesem Ort werden die, aus der Gegend von Annaberg her, in südlicher Richtung quer über den Kamm hinwegsetzenden Schichten der Glimmerschieferformation durch eine grosse Verwerfung abgeschnitten und nehmen jenseits von dieser ganz unvermittelt eine westliche Streichrichtung an, welche von hier ab, bis zum Fichtelgebirge hin, die herrschende bleibt. In Zusammenhang mit dieser gewaltigen Gebirgsknickung mussten naturgemäss die weiter nördlich, im Innern des Knickungswinkels gelegenen Gebirgstheile eine starke Zusammenpressung erleiden, die schliesslich eine Aufwölbung zur Folge hatte.

Sonach können wir also annehmen, dass ein tektonischer Vorgang, nämlich eine Aufwölbung quer zum Streichen den Hauptanstoss zum Emporsteigen der westerzgebirgischen Granitmassen gegeben hat. Auch die Entstehung des Annaberger Granitrückens ist vielleicht durch ähnliche Ursachen bedingt worden. Derselbe streicht wenigstens theilweise unter einer durch Quersattelung gebildeten Schichtenkuppel hinweg. Doch ist hervorzuheben, dass die Längsachse dieser Kuppel nicht wie der unterirdische Granitrücken nordwestliche, sondern eine rein nördliche Verlaufsrichtung besitzt.

Auch der sehr wahrscheinlich unter dem Marienberger Erzlagerstättengebiet gelegene Granitstock, welcher die dritte rückenartige Erhebung der westerzgebirgischen Eruptivmasse repräsentiren würde, setzt innerhalb einer Schichtenkuppel auf.

Betrachten wir nun aber die einzelnen Granitmassive für sich allein nach ihren Beziehungen zur Tektonik des umgebenden Schiefergebirges, so fällt auf, dass dieselben im Allgemeinen nur recht wenig die Lagerungsverhältnisse der Schieferformation beeinflusst haben. Das allgemeine Streichen des Schiefergebirges erfährt bei Annäherung an die Massive keinerlei Ablenkung. Nur in unmittelbarer Nähe der Granitgrenze lassen sich gestörte Lagerungsverhältnisse constatiren.

Meist werden, wie namentlich auch an der Ostseite der grossen Eibenstocker Masse zu beobachten, die Schieferschichten unter steileren oder spitzeren Winkeln von den Granitmassen abgeschnitten, auch die, über unterirdische Granitmassen hinwegsetzenden Theile des Schiefergebirges lassen keine auffälligen Lagerungsstörungen erkennen. In der Gegend von Schneeberg z. B. behalten die NO streichenden und 45° NW fallenden Schiefer der oberen Phyllitformation dieses Streichen und Fallen auch über der unterirdischen Fortsetzung des Oberschlemaer Massivs bei, so dass theilweise ein förmliches Aufstemmen der Schichten auf die flach geneigte, wellig-hügelig gestaltete Granitgrenzfläche stattfindet.

Alle diese Thatsachen sind geeignet, den Eindruck hervorzurufen, als ob die, von den Massiven erfüllten Hohlräume gleichsam aus dem Schiefergebirge herausgeschnitten worden seinen, als ob die Granitmassen langsam und allmählich — um einen drastischen Ausdruck zu gebrauchen — sich in das überlagernde Schiefergebirge hineingefressen hätten.

Nach alle dem hat es wenig Wahrscheinlichkeit für sich, die Entstehung der von den einzelnen Massiven erfüllten Hohlräume auf tektonische Vorgänge vor der Graniteruption oder auf eine gewaltsame Auseinandersprengung des Schiefergebirges durch die Granitmassen zurückzuführen, vielmehr dürfte den thatsächlichen Verhältnissen am besten die Annahme entsprechen, dass die Granitmassen sich durch Einschmelzung des Schiefergebirges Raum geschaffen haben.

In dieser Anschauung werden wir bestärkt, wenn wir noch einige anderweitige Granitvorkommnisse des Erzgebirges in den Kreis der Betrachtung ziehen. Besonders instructiv für die vorliegende Frage sind namentlich die Granitstöcke der Gegend von Altenberg (siehe diese Ztschr. 1894 S. 314). Dieselben sind ohne irgend welchen Zusammenhang mit der Gebirgserhebung nach der Eruption gewaltiger postcarbonischer Porphyrmassen emporgestiegen und setzen theilweise in diesen letzteren, oder aber in dem angrenzenden archäischen Gebirge auf. Wären die von ihnen erfüllten Hohlräume durch tektonische Ereignisse gebildet worden, dann müssten diese letzteren in der Zeit zwischen der Eruption der Porphyre und der des Granits sich zugetragen haben. Für eine solche Annahme aber lässt sich auch nicht eine einzige Thatsache geltend machen. Die Grenze von Porphyr und Gneiss zeigt da, wo sie von den Granitstöcken durchsetzt (Schellerhauermassiv) oder unterteuft wird (Graupener Granitpartie) keinerlei Störungen ihres normalen Verlaufes und auch inmitten des Porphyr- oder Gneissgebietes lassen sich in der Nähe der Granitmassen keinerlei Spuren einer gewaltsamen Wölbung nachweisen. Aus eben diesen Gründen ist auch die Annahme einer Auftreibung des älteren Gebirges durch die Granitmassen selbst sehr unwahrscheinlich. Es bleibt somit nur übrig, die Entstehung der von Granit erfüllten Hohlräume auf eine allmähliche Einschmelzung der älteren Gesteine zurückzuführen.

Zu demselben Resultat werden wir gelangen, wenn wir die Granitstöcke ins Auge fassen, welche das, theils der Phyllitformation, theils dem Silur angehörige elbgebirgische Schiefergebiet der Gegend von Berggiesshübel und Pirna durchsetzen[8]). Das durchweg nordwestliche Generalstreichen dieser Schieferzone erfährt in der Nähe der Granitmassen keinerlei auffällige Ablenkungen, die auf vor, oder im Zusammenhang mit den Graniteruptionen erfolgte Aufwölbungen schliessen lassen würden.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass die, theilweise recht bedeutenden, von stockförmigen Massen mittel- und feinkörnigen Granits erfüllten Hohlräume innerhalb der westerzgebirgischen Massive, doch wohl auch kaum anders als durch Einschmelzung der älteren grobkörnigen Varietät entstanden sein können.

Es liegt nahe, gegen die vorstehend entwickelte Anschauung folgenden Einwand zu erheben: Hat eine Einschmelzung von Schiefergebirge in grossem Maassstab sich vollzogen, dann müsste doch die chemische Zusammensetzung des Granits merklich dadurch beeinflusst worden sein, und es müssten sich irgend welche Beziehungen zu derjenigen der umgebenden Schiefergesteine nachweisen lassen. Es wäre z. B. zu erwarten, dass die, innerhalb der quarzärmeren Schiefer der oberen Phyllitformation und des Cambriums aufsetzenden Granitstöcke eine basischere Zusammensetzung besitzen müssten als diejenigen, welche die quarzreicheren Phyllite der unteren Phyllitformation durchsetzen. Dies ist jedoch nicht der Fall. Die basischeren Biotitgranite finden sich sowohl in der unteren Phyllitformation als in der oberen und in dem Cambrium und der, an Kieselsäure reichere Eibenstocker Lithionit-Albitgranit bewahrt in der Glimmerschieferformation und den beiden Abtheilungen der Phyllitformation die gleiche petrographische Zusammensetzung.

Hierauf wäre nun zu erwiedern, dass die Einschmelzung des Schiefergebirges sich

[8]) Vergl. R. Beck: Erläuterungen zu Section Berggiesshübel und zu Section Pirna.



möglicherweise nur zu einer Zeit vollzogen hat, als die Eruptivmassen noch sehr hohe Temperatur, sowie einen dünnflüssigen Zustand besassen und in steter lebhafter Bewegung sich befanden, so dass ein fortwährender Stoffaustausch zwischen den höheren und den tieferen Theilen stattfinden konnte.

Die oberen, mit eingeschmolzenem Schiefermaterial beladenen Partien wurden immer und immer wieder durch von unten aufsteigendes glutflüssiges Magma verdrängt und in die Tiefe gezogen, um hier völlig resorbirt zu werden. Das eingeschmolzene Material vertheilte sich also über ein grosses Gebiet und konnte um so weniger die Zusammensetzung der Eruptivmasse merklich beeinflussen, als die Differenzen zwischen chemischem Bestand des Granits und der Schiefergesteine überhaupt nicht sehr bedeutend sind.

In dem Maasse nun, wie in Folge von allmählicher Temperaturabnahme und hierdurch bedingtem Eintritt eines zähflüssigeren Zustandes die Beweglichkeit des Eruptivmagmas sich verringerte, verlor das letztere auch die Fähigkeit älteres Gestein einzuschmelzen.

Sonach können wir uns also ungefähr folgende Vorstellung von der Entstehung der westerzgebirgischen Granitmassive machen. In Zusammenhang mit der Hauptaufrichtung des Erzgebirges hat sich unter dem gefalteten Schichtgebirge ein riesiges Eruptivbassin gebildet, das sich westwärts bis in die Gegend von Treuen, ostwärts bis über Annaberg und vielleicht auch über Marienberg hinaus erstreckte. Von dieser Masse ist nun später im W ein, in nordwest-südöstlicher Richtung, also quer zur Erzgebirgsachse gestreckter Theil höher emporgestiegen.

Die westerzgebirgischen Granitmassive sind die obersten, kuppenförmigen Ausläufer dieses Theiles. Auch in der Gegend von Geyer und Annaberg hat sich die grosse, unterirdische Eruptivmasse zu einem NW streichenden Rücken erhoben, der sich an der heutigen Erdoberfläche durch kleine Granitkuppen und zahlreiche Gänge bemerklich macht. Den Anstoss zu diesen Aufwärtsbewegungen haben wohl tektonische Vorgänge, insbesondere Aufwölbungen quer zur Erzgebirgsachse gegeben. Einmal durch Druckverminderung in den actuell flüssigen Zustand versetzt, sind die Eruptivmassen selbstthätig durch die Kraft der in ihnen aufgespeicherten Gase langsam und allmählich emporgestiegen, und dieses Emporsteigen hat die letzten Phasen des grossen mittelcarbonischen Gebirgsbildungsvorganges überdauert. Die von den Granitmassiven erfüllten Hohlräume haben sich die Eruptivmassen wahrscheinlich grossentheils selbst durch Einschmelzen des älteren Gebirges geschaffen.

Die Granitkuppen haben wohl nirgends die carbonische Erdoberfläche erreicht, sondern sind sämmtlich unter einer, mehr oder minder mächtigen Decke von älterem Gebirge zur Erstarrung gelangt. Erst spätere Erosion hat sie an das Tageslicht gebracht.

VIII. Die Erzlagerstätten.[9])

Wenn wir annehmen, dass die grosse westerzgebirgische Eruptivmasse sich bis über Marienberg hinaus erstreckt, dann fällt mit der Verbreitung derselben ziemlich genau diejenige der westerzgebirgischen Erzlagerstättenprovinz zusammen, wie sich aus beifolgender kartographischer Darstellung der letzteren (siehe Fig. 57) ergiebt. Diese Erzprovinz wird östlich durch ein ca. 20 km breites, völlig erzleeres Gebiet begrenzt und von der Freiberger Erzprovinz geschieden. Auch im W stösst sie an erzleeres Gebiet. Doch wird hier durch einen Zug von Gängen der Eisenmanganerzformation eine Verbindung mit dem weiter westlich folgenden vogtländischen Erzgebiet hergestellt, welches theils innerhalb, theils in der Verlängerung der vogtländischen Granitmassivzone liegt.

Innerhalb der westerzgebirgischen Erzprovinz finden sich die Erzlagerstätten keineswegs gleichmässig vertheilt, vielmehr local zu nordweststreichenden Zonen angehäuft, die durch erzärmere Gebiete von einander geschieden werden.

Die beiden Haupterzzonen, nämlich die Zone Schneeberg, Schwarzenberg, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal und die Zone Annaberg, Geyer sind an die rückenartigen Erhebungen der grossen Eruptivmasse gebunden, während das zwischen beiden befindliche erzärmere Territorium über der muldenförmigen Einsenkung der unterirdischen Granitmasse liegt. In ähnlicher Weise dürfte wohl auch die minder ausgedehnte dritte, nämlich die Marienberger Erzzone, über einer Erhebung und das, jene von der Annaberger Zone trennende, erzärmere Zwischengebiet über einer Vertiefung der Granitmasse liegen.

Die vorstehend mitgetheilten Thatsachen genügen, um die zwischen der Verbreitung der Granitmassen und der Erzlagerstätten

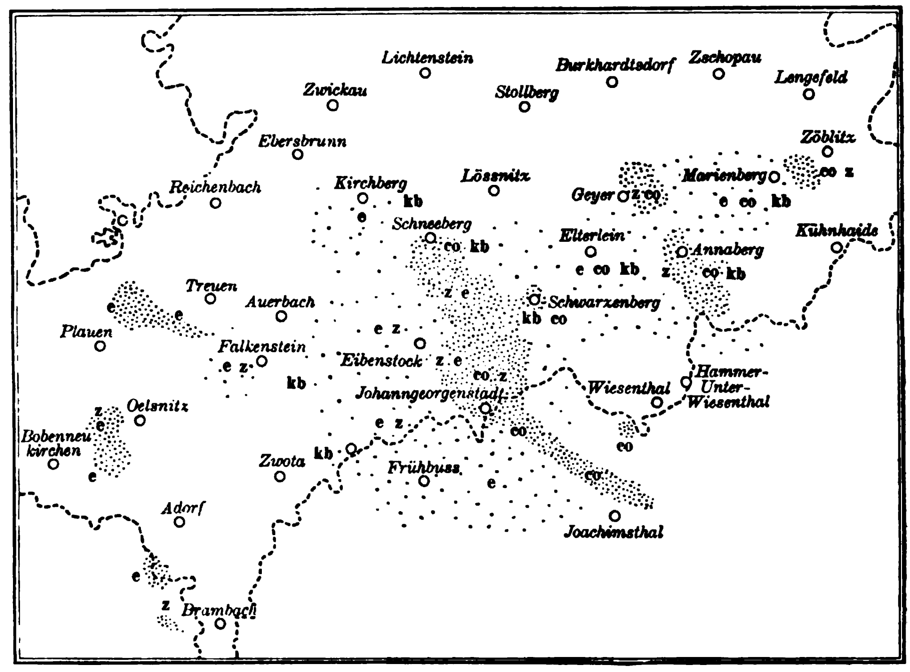
---

[9]) Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die vorliegende Uebersicht über die Erzlagerstätten des westlichen Erzgebirges sich auf die Arbeiten von H. Müller gründet: Erzdistrict von Schneeberg, Gangstudien. Bd. III 1860; Erzgänge des Annaberger Bergreviers 1894, sowie Gangeintragungen in die Geol. Specialkarte von Sachsen.

bestehende, innige Uebereinstimmung darzuthun und legen den Schluss nahe, dass beide in einer ursächlichen Beziehung zu einander stehen. Bei dieser Annahme erklärt sich denn auch der einheitliche Charakter des gesammten Erzlagerstättengebietes.

In demselben sind vier Gangformationen verbreitet, nämlich: die Zinnerzformation, die kiesige Bleierzformation, die Kobaltsilbererzformation und die Eisenmanganerzformation. Die für die Freiberger Erzprovinz charakteristischen Lagerstätten, die edle Quarz- und die edle Bleierzformation fehlen fast völlig, desgleichen auch die typische barytische letzteren in der oberen Phyllitformation aufsetzen. Alles dieses ist nur verständlich, wenn wir für die Erzlagerstätten der westerzgebirgischen Erzprovinz eine gemeinsame einheitliche Ursprungsstelle annehmen, und als solche lässt sich nur eine grosse, das ganze Gebiet unterteufende Eruptivmasse denken.

Fassen wir nunmehr noch die Verbreitung der einzelnen Gangformationen innerhalb des westerzgebirgischen Lagerstättengebietes etwas näher ins Auge. Innerhalb der an die Granitmassivzone gebundenen Haupterzzone ist dieselbe, wie folgt. Die



z Zinnerzform.; kb kiesige Bleierzform.; co Kobaltsilbererzform.; e Eisenmanganerzform.

Fig. 37.

Uebersicht über die Verbreitung der Erzlagerstätten im westlichen Erzgebirge.
Die Gebiete mit zahlreichen Erzlagerstätten sind durch dichte, die Gebiete mit spärlichen Erzlagerstätten durch weitläufige Punktirung bezeichnet.

Bleierzformation. Nur die letzterer nahe verwandte barytische Silbererzformation ist sporadisch vertreten.

Eine jede von den oben genannten vier Hauptgangformationen weist nun in allen Theilen der Erzprovinz, trotz sehr mannigfaltiger geologischer Zusammensetzung der letzteren, auch in den verschiedenartigsten Gesteinen eine Reihe von charakteristischen Merkmalen und Eigenthümlichkeiten, bei im Einzelnen ziemlich variabler Ausbildung, auf. Es geht das so weit, dass z. B. die Kobaltsilbererzgänge der Gegend von Annaberg nach den Untersuchungen von H. Müller fast genau dieselbe Altersfolge der Gangmineralien zeigen, wie diejenigen der Gegend von Schneeberg, obwohl die ersteren im Gneiss, die Zinnerzformation in ihrer typischen Entwickelung erscheint im Allgemeinen an den Lithionitgranit gebunden. Die Gänge derselben finden sich zahlreich innerhalb und in der weiteren Umgebung der grossen Schieferschollen des Eibenstock Neudecker-Massivs. Dem Biotitgranit und dem zweiglimmerigen Granit ist genannte Erzformation nicht völlig fremd, doch sind es stets nur vereinzelte Vorkommnisse, die überdies meist von der typischen Ausbildung insofern abweichen, als sie nur wenig Zinnerz, dafür aber Wolfram und Molybdänglanz führen.

Dergleichen Wolframgänge setzen z. B. innerhalb und im Umkreis des Lauterbacher Granitstocks, sowie auch der Granitmasse von Oberschlema auf. Typische Zinnerz-

gänge finden sich nur am Heidelberg bei Aue in der Nähe vom Biotitgranit (Granitpartie von Auerhammer). Doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass unter dem Ganggebiet eine Kuppe von Lithionitgranit vorhanden ist. Das bedeutendere Biotitgranitmassiv von Kirchberg ist völlig frei von Zinnerzlagerstätten. Wahrscheinlich sind aber solche ehemals in den der Denudation zum Opfer gefallenen Gipfeltheilen des Massivs vorhanden gewesen. Darauf deuten wenigstens spärliche Greisengerölle hin, welche sich nördlich vom Kirchberger Massiv bei Bahnhof Stenn[10]) in dem Rothliegend-Conglomerat finden.

Typische Gänge der kiesigen Bleierzformation setzen nirgends unmittelbar im Granit auf, sondern kommen stets nur im Umkreis der Massive in einiger Entfernung von denselben vor. In der Umgebung des Lauterbacher Stockes fehlen sie völlig. An der Westseite des Eibenstocker und im Umkreis des Kirchberger Massivs sind sie nur sparsam vertreten. Häufiger finden sich Lagerstätten genannter Formation (Gänge und Lagerimprägnationen) nur an der Ostseite des Eibenstocker Massivs, theils zwischen diesem und dem Aue-Schwarzenberger Archipel, theils innerhalb des letzteren.

Das Vorkommen der Kobaltsilbererzformation ist auf die Ostseite des Eibenstocker Massivs beschränkt. (Ganggebiete von Schneeberg, Schwarzenberg, Johanngeorgenstadt und Joachimsthal.) Weder an der Westseite des genannten Massivs, noch im Umkreis des Lauterbacher und des Kirchberger Stocks ist bisher eine Spur dieser Gangformation nachgewiesen worden.

Die Eisenmanganerzformation findet sich in fast allen Theilen des Gebiets der westerzgebirgischen Granitmassivzone, besonders zahlreich aber zu beiden Seiten von der Zone der Kobaltsilbererzformation, während sie innerhalb der letzteren nur sehr sparsam vertreten ist. Das die westerzgebirgische Erzzone von der Annaberger Erzzone trennende Zwischengebiet, welches nach unserer Annahme über einer muldenförmigen Einsenkung der unterirdischen Granitmasse liegen würde, hat etwa sechs kleine Complexe von Kobaltgängen aufzuweisen, die theilweise mit Gängen der kiesigen Bleierzformation vergesellschaftet sind. Ausserdem sind Gänge der Eisenmanganerzformation vorhanden, während solche der Zinnerzformation fehlen.

Ueber die Zusammensetzung der Annaberger Erzzone ist bereits früher in einem Referat über die, diesen Erzdistrict betreffende Arbeit von H. Müller[11]) berichtet worden. Hier mag nur hervorgehoben werden, dass die Zinnerzlagerstätten im Allgemeinen unmittelbar über dem, durch kleine Kuppen und Gänge angedeuteten unterirdischen Granitrücken liegen, während die Gänge der kiesigen Blei- und der Kobaltsilbererzformation etwas weiter östlich ihr Hauptverbreitungsgebiet besitzen. Auch hier meiden die Gänge der Eisenmanganerz- die Zone der Kobaltsilbererzformation.

In dem Gneissgebiet zwischen der Annaberger und Marienberger Erzzone finden sich einzelne kleinere Ganggebiete der Kobaltsilbererzformation, spärliche Gänge der kiesigen Bleierzformation, sowie ziemlich zahlreiche Gänge der Eisenmanganerzformation. Das Marienberger Erzgebiet besteht vorwiegend aus Zinnerz- und Kobaltsilbererzgängen, während solche der kiesigen Bleierzformation nur spärlich vertreten sind.

Was endlich die, westlich von der westerzgebirgischen Granitmassivzone gelegene vogtländische Erzlagerstättenzone anbelangt, so betheiligen sich an der Zusammensetzung derselben 1. Zinnerzgänge (nördlich vom westlichen Theile des Brambacher Granitmassivs, ferner westlich von Oelsnitz) und 2. Eisenmanganerzgänge (in der Gegend von Bad Elster, ferner bei Bösenbrunn nordöstlich von Bobenneukirchen, endlich nahe der Westgrenze von Section Treuen bei Pöhl)[12]).

Der nördlichste Theil der Zone, das Ganggebiet von Pöhl wird durch einen, die südlichen Theile von Section Treuen kreuzenden Zug von Gängen der Eisenmanganerzformation mit dem benachbarten Theile der westerzgebirgischen Erzzone (Gangvorkommnisse im Umkreis des Lauterbacher Massivs) in Verbindung gebracht.

Zum Schluss mag noch kurz zusammengestellt werden, was wir über die Entstehung der verschiedenen Gangformationen vorliegenden Gebietes wissen.

Kein Zweifel kann zunächst bestehen, dass die Zinnerzlagerstätten sich im Zusammenhang mit den Graniteruptionen gebildet haben. Besonders klar ist dies für die Vorkommnisse des Eibenstocker Granitgebietes zu erweisen. Es kommen folgende Thatsachen als Beweisgründe in Betracht.

1. Die Zinnerzgänge innerhalb des Eibenstocker Granitgebietes führen Feldspath, Quarz, Glimmer, Turmalin, also dieselben

[10]) Erläuterungen zu Section Planitz-Ebersbrunn S. 52.

[11]) Diese Zeitschrift 1895 S. 242.

[12]) Kobaltsilbererzgänge sind nicht bekannt, doch sei erwähnt, dass die Eisenerzgänge mitunter Kobalt- u. Nickelerze führen. Vergl. E. Weise: Erläuterungen zu Section Plauen S. 77.

Mineralien, wie sie auch den Granit construiren.

Diese Thatsache veranlasste bereits Oppe in seiner 1854 erschienenen Arbeit über die Zinnerz- und Eisenerzgänge des Eibenstocker Granitgebiets (Gangstudien Bd. II S. 133) die Vermuthung auszusprechen, dass die Zinnerzgänge während der Erstarrung des Eruptivgesteins sich gebildet haben dürften.

2. Die Turmalinschiefergesteine in der Umgebung der Granitmasse, deren Entstehung, wie früher ausgeführt, auf Fluorborgasemanationen während der Erstarrung der Eruptivmasse zurückzuführen ist, enthalten in der Regel Zinnstein und treten auch nicht selten als Begleiter von Zinnerzgängen auf, ein Beweis, dass den letzteren eine ähnliche Bildungsweise, wie den Turmalingesteinen zuzuschreiben ist. Auch der Topasfelsen des Schreckensteins führt Zinnerz in geringen Mengen.

3. Der Glimmer des Eibenstocker Granits enthält, wie Sandberger und M. Schröder nachgewiesen haben, Zinn (0,2—0,3 Proc.), desgleichen auch nach Untersuchungen von Kollbeck und C. L. Winkler der Feldspath dieses Gesteins. Zinn ist also zweifellos in dem Magma des Granits vorhanden gewesen. Hervorgehoben sei auch noch, dass Greisengesteine, wie sie Zinnerzgänge zu begleiten pflegen, sich als Gerölle bereits in den Ablagerungen des Rothliegenden finden.

Die kiesige Bleierzformation ist, wie namentlich für das Annaberger Revier nachgewiesen, mit der Zinnerzformation derart durch allmähliche Uebergänge verbunden, dass für dieselbe wohl kaum eine wesentlich andere, sondern gleichfalls eine pneumatogene oder hydatopneumatogene Entstehung anzunehmen ist. Hierfür spricht denn auch die Neigung zu ausgedehnten Lagerimprägnationen (Erzlager von Schwarzenberg, siehe d. Zeitschr. 1897 S. 265), sowie ferner der gelegentlich stockwerkartige Charakter der Formation (am Pöhlberg bei Annaberg).

In einem in der Zeitschrift 1895 S. 228 publicirten Aufsatz habe ich darzulegen versucht, dass die Bedingungen für die Entstehung der kiesigen Bleierzformation im Allgemeinen in etwas grösserer Entfernung von den Granitmassen gegeben waren. Die charakteristischen Metalle der kiesigen Bleierzformation, Blei, Zink, Kupfer sind bis jetzt noch nicht mit Sicherheit in den Gemengtheilen der Granitgesteine nachgewiesen worden. Doch sei bemerkt, dass in den grossen Granitsteinbrüchen bei Oberschlema sich inmitten des frischen Gesteins als Ausfüllung von völlig geschlossenen kleinen Drusenräumen, die in keinerlei Verbindung mit Gangspalten stehen, Bleiglanz und Kupferkies finden. Erzvorkommnisse, die sich wohl nur als während der Erstarrung des Gesteins erfolgte Ausscheidungen deuten lassen.

Die Kobaltsilbererz- und die Eisenmanganerzformation sind beide jünger als die Zinnerz- und kiesige Bleierzformation. In einem besonderen Aufsatz (der Zeitschrift 1896 S. 1) habe ich nachzuweisen versucht, dass der Altersunterschied, wenn auch vielleicht mit geologischen Zeiträumen zu bemessen, doch keineswegs so bedeutend ist, wie von H. Müller angenommen worden war, welcher die Entstehung beider in die Tertiärformation verlegte.

Der ganze mineralogische Habitus, besonders aber auch das Vorkommen zahlreicher Pseudomorphosen weisen darauf hin, dass die beiden jüngeren Gangformationen langsamer wässeriger Thätigkeit ihre Bildung verdanken. Eine Beziehung zu den Graniteruptionen lässt sich sonach nur in der Weise denken, dass man diese beiden Formationen als Absätze von Thermalquellen, den letzten Lebensäusserungen der erstarrenden Eruptivmassen, betrachtet.

Hervorgehoben sei noch, dass es in Anbetracht der allmählichen Uebergänge, durch die beide Formationen mit einander verbunden sind, wohl kaum angängig ist, für beide eine verschiedene Entstehungsweise anzunehmen. Vogt[13]) ist geneigt, die Eisenmanganerzgänge zum Theil als Producte der Lateralsecretion aufzufassen. Für die Vorkommnisse des vorliegenden Gebietes hat diese Anschauung jedoch entschieden keine Berechtigung.

Die ganze Art und Weise der Verbreitung, die räumliche Sonderung von der Kobaltsilbererzformation, die theilweise Anhäufung zu Erzzonen, der auch bei recht verschiedenartiger Beschaffenheit des Nebengesteins doch gleich bleibende Grundcharakter, endlich auch noch das gelegentliche Vorkommen von geschwefelten Kupfererzen[14]) und von Flussspath, alles dieses sind Thatsachen, die sich vom Standpunkt der Lateralsecretionstheorie kaum plausibel erklären lassen, während dieselben recht wohl verständlich sind, wenn man Thermalquellen im Gefolge der Graniteruptionen die Bildung der in Rede stehenden Gangformation zuschreibt.

Die charakteristischen Metalle der Kobaltsilbererzformation (Kobalt, Nickel, Silber)

[13]) Diese Zeitschrift 1899 S. 13.

[14]) Dergleichen sind namentlich in Eisenmanganerzgängen des vogtländischen Schiefergebirges, aber auch in solchen des Eibenstocker Granitgebietes beobachtet worden.



sind bisher noch nicht in den Gemengtheilen des Granits nachgewiesen worden. Es wäre nicht unmöglich, dass dieselben einer, unter dem Granit folgenden basischeren Eruptivmasse entstammen. Auf das Vorhandensein einer solchen lässt die grosse Verbreitung von Kersantitgängen schliessen, die sich nicht nur innerhalb der westerzgebirgischen Massivreihe, sondern auch innerhalb der Annaberger und der Marienberger Eruptivzone finden. Von den charakteristischen Metallen der Eisenmanganerzformation ist Eisen in den Glimmern der Granite reichlich enthalten, während Mangan nicht oder nur in sehr geringen Spuren nachweisbar ist.

Ueber die Veränderungen der Erzgänge in der Tiefe.

Nach

L. De Launay von **P. Krusch.**

L. De Launay, der fruchtbarste französische Erzlagerstättenforscher, hat in der Revue générale des Sciences pures et appliquées (Paris, Armand Colin & Cie., 1900. 11⁰ Année, No. 8 vom 30. April) eine längere Abhandlung: Les variations des filons métallifères en profondeur veröffentlicht. Die Bedeutung des Gegenstandes für den Lagerstättengeologen und die vielen neuen Gesichtspunkte, welche De Launay uns namentlich in dem ersten Theile der Arbeit eröffnet, rechtfertigen die folgende eingehende Würdigung der Abhandlung um so mehr, als wir dadurch auf dem Wege der Ergründung der allerersten Vorgänge bei der Bildung von Erzgängen ein gutes Stück vorwärts kommen.

Unter allen sich auf Erzlagerstätten beziehenden Problemen ist dasjenige über Veränderungen in der Tiefe am wichtigsten, da es den praktischen Bergmann mindestens in derselben Weise interessirt, wie den Lagerstättenforscher. Dem Ersteren verschafft es Gewissheit darüber, ob er eine in der Tiefe aushaltende Lagerstätte vor sich hat, und dem Letzteren giebt es Antwort auf die wichtige Frage der Concentration der Metalle im Innern der Erde.

Der Forscher, welcher an dieses Problem herantritt, muss sich vor allen Dingen hüten, in den Fehler zu verfallen, dass er aus örtlichen oder rein zufälligen Veränderungen Gesetze ableitet. Wer nur ein beschränktes Ganggebiet kennt, wird — zumal wenn er lange Jahre seines Lebens in dem betreffenden Gebiet zugebracht hat — geneigt sein, eine häufige Wiederholung in demselben für ein feststehendes, allgemein gültiges Gesetz zu halten, welches er bei weiteren Studien in verschiedenen, weit von einander entfernten Gangrevieren als locale Abweichung erkennt.

Eine zweite Schwierigkeit des Lagerstättenforschers liegt darin, dass er gegen die optimistische Meinung des weniger erfahrenen Bergmannes anzukämpfen hat: „jeder an der Oberfläche noch so arme Gang muss in der Tiefe reicher werden.“ Hat aber der betreffende Bergbautreibende eine Reihe schlechter Erfahrungen gemacht, so ist er nur zu sehr geneigt, in die entgegengesetzte Meinung zu verfallen und an eine Vertaubung oder Auskeilung eines jeden Ganges zu glauben[1]). Der Industrielle lässt oft ein Erzvorkommen für verarmt und unbauwürdig gelten, welches nur eine ärmere Zone enthält, durch welche es seiner Capitalskraft nicht gelingt, hindurchzukommen, oder welches aufhört, „edle“ Erze zu führen, dagegen weiter als Lagerstätte ausgeprägt ist.

Es wurden in dieser Beziehung interessante Erfahrungen in fiscalischen Gruben Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz gemacht, in welchen es weniger auf erhebliche Ausbeute, als auf regelmässige Beschäftigung einer zahlreichen Arbeiterschaft ankommt, und wo man sich deshalb durch ärmere Zonen nicht so leicht vom Tiefergehen abschrecken lässt. So zeigte sich bei Přibram der grösste Erzreichthum bei 1000 oder 1100 m; die Grube Idria in Krain, die seit 1490 ausgebeutet wird, war 1865 derartig erschöpft, dass sich kein Käufer für 3 Millionen Franken fand, in den zwölf folgenden Jahren ergab sie nicht weniger als 23 Millionen Reinertrag; Kongsberg lieferte sehr reiche Erträge von 1623 bis 1770, von da bis 1805 ergab sich jedes Mal ein Deficit, dann kam 1833 ein sehr reiches Jahr, und seit dieser Zeit lohnt der Bergbau weiter, wenn der Ueberschuss auch nicht erheblich ist.

Unter den Veränderungen, welche man regelmässig und ständig bei den Gängen findet, hat man schon seit langer Zeit ursprüngliche und spätere oder secundäre unterschieden[2]). Die ursprünglichen entstanden bei der Ausfüllung der Gang-

---

[1]) Vergl. das Referat d. Z. 1893 S. 118: Einfluss der Teufe auf den Erzgehalt der Gänge nach Wm. P. Blake; Eng. and Min. Journ. 55. 1893 S. 9.

[2]) Vergl. z. B. L. Litschauer: Die Vertheilung der Erze in den Lagerstätten der metallischen Mineralien, d. Z. 1893 S. 174; das Referat: Oberflächenveränderung von Erzlagerstätten d. Z. 1894 S. 327 nach dem Aufsatz von R. A. F. Penrose, Journal of Geology II. 1894 S. 288 und das Referat: Beitrag zur Erzlagerstättenlehre d. Z. 1900 S. 119 u. 148 nach L. de Launay, Annales des Mines 1897 Bd. 12. S. 119—228.

spalte durch die, verschiedenen physikalischen und chemischen Bedingungen unterworfenen Thermo-Minerallösungen auf ihrem unterirdischen Lauf. Die späteren Veränderungen stehen in Beziehung zur Thätigkeit der Atmosphärilien.

De Launay behält naturgemäss beide Arten von Veränderungen bei, schreibt ihnen aber eine ganz andere gegenseitige Bedeutung zu, als man bisher zu thun gewöhnt war. Die ursprünglichen Veränderungen, die man bisher als wesentlich und vorherrschend hielt, spielen nach De L. bei einem Erzgang, wie er uns heut vorliegt, eine sehr untergeordnete Rolle; sie haben nur einen theoretischen Werth, und die Gesetze, welche sie nach unserer Meinung beherrschen, sind nur Hypothesen, deren Richtigkeit wahrscheinlich, aber nicht gewiss ist; in der That hindern wichtige Ausnahmen, ihnen vorläufig allgemeine Gültigkeit beizumessen. Im Gegensatz hierzu sind die secundären Veränderungen, welche jüngeren Datums sind und in Beziehung zur gegenwärtigen Erdoberfläche stehen, ausserordentlich wichtig, sie sind bestimmend für den heutigen Bergbau.

I. Ursprüngliche Gangveränderungen in der Tiefe.

Sie können auf zweierlei Ursache beruhen, nämlich 1. auf Schwankungen in der Weite und überhaupt in der Form der von den Minerallösungen ausgefüllten Gangspalte und 2. auf mineralogischen und deshalb chemischen und physikalischen Veränderungen in der Ausfüllung.

1. Jede, aus irgend welcher Ursache und in irgend welcher Tiefe aufgerissene Spalte hat von ihrer Entstehung an die Neigung, sich auszufüllen, entweder auf mechanische und dann unvollständige Weise durch Trümmer oder besonders chemisch durch Inkrustation, die von heissen oder kalten Mineralwässern herrührt[3]). Den Thermen besonders schreiben wir die Entstehung der Erzgänge zu; wir bringen sie in direkte oder indirekte Beziehung zu feuerflüssigen oder erkalteten Eruptivgesteinen.

Die Spaltenräume entstehen entweder mechanisch durch die Erstarrung eines gluthflüssigen Magmas, das Eintrocknen einer thonigen Schicht, das Zusammenbrechen einer Kalkbank u. s. w. und sind dann gewöhnlich von beschränkter Ausdehnung, oder sie rühren von Faltungen und umfangreicheren Gebirgsbewegungen her, und gerade die letzteren lieferten die Spalten, welche später in Erzgänge umgewandelt wurden.

Wenn man also die Veränderungen der Gänge in der Tiefe studirt, muss man auf eine Menge stratigraphischer und tektonischer Fragen eingehen, welche mit der Erzfüllung an und für sich nichts zu thun haben. De Launay beschränkt sich in Folge dessen auf einige Beispiele. Die grössere oder geringere Festigkeit der Nebengesteinsschichten hat natürlich einen grossen Einfluss auf das Aufreissen der Gangspalte, welche ihre Form sowohl in verticaler als in horizontaler Richtung meist in jeder der Gesteinsschichten verändert: in zu harten Schichten wird die Spalte eng, in weicheren zeigt sie sich mit Trümmern ausgefüllt, in Schiefern hat sie die Neigung, zwischen der Schichtung aufzureissen und in Kalken zersplittert sie u. s. w.

2. Der Grubenbetrieb zeigt uns den compacten Mineralgang als Spaltenausfüllung, welche fast immer unlöslich in Wasser ist; andererseits ist es klar, dass man es mit einem Absatz aus wässrigen Lösungen zu thun hat. Naturgemäss bemüht sich die „praktische Geologie“ die Frage zu beantworten, wie diese unlöslichen Mineralien in Lösung kamen, d. h. in welchem Grade Temperatur und Druck, chemische Kräfte und Mineralisateurs mitwirkten. In dieser Richtung bewegen sich eine Menge Untersuchungen. Viel weniger legte man sich die Frage vor, warum die Anfangs gelösten Substanzen sich später niederschlugen, denn dieser Vorgang schien den meisten natürlich, da heut thatsächlich in Wasser unlösliche Verbindungen vorliegen. Indessen ist die Lösung der zweiten Frage eng mit der ersten verknüpft, und sie allein kann uns Aufklärung geben über die ursprünglichen Veränderungen des chemischen Absatzes in der Tiefe, denn wenn die auf den Spalten aufsteigenden Mineralwässer in verschiedenen Tiefen verschiedene Substanzen absetzten, so liegt das — abgesehen von einer allmählichen Substanzabnahme durch den Niederschlag selbst — naturgemäss daran, dass die äusseren Bedingungen, welche den Niederschlag herbeiführten, nach und nach andere wurden. Die präcise Antwort auf diese Frage könnte uns ein anderes interessantes Problem der Erzgänge lösen, mit welchem sich die sächsischen Bergleute seit Jahrhunderten beschäftigen, nämlich das Problem der allmählichen Veränderungen des Mineralienniederschlages an ein und demselben Punkte, sowohl in derselben allmählich durch Inkrustation gefüllten Spalte, als auch bei

[3]) Siehe ausser den unter Anmerkung 1 angeführten Arbeiten noch J. H. L. Vogt: Ueber die Concentration des ursprünglich fein vertheilten Metallgehaltes zu Erzlagerstätten, d. Z. 1898 S. 377.

wiederholtem Aufreissen an derselben Stelle. Man findet den höchst sonderbaren Fall, dass sich dieselben drei oder vier Mineralien zehn bis fünfzehn Mal hintereinander auf ein und demselben Salband eines sächsischen oder Harzer Ganges in genau derselben Reihenfolge abgesetzt haben.

Die Ursachen, welche den Absatz einer gelösten Substanz bewirkten, und welche in Folge dessen die Veränderungen in der Tiefe veranlassten, sind entweder physikalische oder chemische.

An erster Stelle sind unter den wechselnden physikalischen Bedingungen die Dimensionen der Spalte zu nennen. Sie scheinen mir eine sehr wichtige Rolle gespielt zu haben. Man begreift, dass — gleiche Temperatur und gleichen Druck vorausgesetzt — eine Substanz sich in einer sehr engen Spalte niederschlägt, da hier die Wände eine Anziehung auf die im Wasser gelösten Salze auszuüben scheinen, während sie in einem Raume von grosser Weite gelöst bleibt. Ich werde beim Quecksilber hierauf zurück kommen. Dagegen wird sich unter anderen Verhältnissen dieselbe Substanz plötzlich oder allmählich in dem ganzen Querschnitt des weiten Hohlraumes abscheiden, wenn eine plötzliche Druckänderung, vielleicht durch das Freiwerden eines Gases, durch Temperaturveränderung, Uebersättigung u. s. w. eintritt.

Man hat oft die Beobachtung gemacht, dass eine plötzliche Mächtigkeitszunahme eines Erzganges eine Veränderung herbeiführte, die sich naturgemäss aus den Niederschlagsbedingungen des betreffenden Minerals, vielleicht aus einer Geschwindigkeitsabnahme der Mineralwässer erklären lässt.

In physikalischer Beziehung können noch die Temperatur, der Druck und vielleicht die galvanische Thätigkeit einiger im Nebengestein enthaltener Mineralien von Einfluss gewesen sein.

Die Temperatur der aufsteigenden Gangwässer verminderte sich nach der Tagesoberfläche zu, da der Wärmeherd im Innern der Erde liegt. Das Studium unserer heutigen Thermalquellen, welche mit den alten Gangquellen verglichen werden können, scheint indessen zu zeigen, dass diese Verminderung, abgesehen von der unmittelbaren Nähe der Erdoberfläche, nicht wesentlich ist; die Wärmeleitung des Wassers ist gering und eine Thermalquelle, welche rasch aus der Tiefe in einer breiten Spalte aufsteigt, hat sich nicht wesentlich abkühlen können.

Der Druck, unter welchem die Quellen standen, musste dagegen fortgesetzt und rasch abnehmen. In 1000 m Tiefe lastete auf dem Flüssigkeitsquerschnitt eine Säule von 1000 m Höhe, abgesehen von einer geringen Correctur, mit welcher der Aufwärtsbewegung Rechnung getragen werden muss. Hierzu kommt in der Tiefe die Wirkung von Gasen, welche als Fumarolen den benachbarten Eruptivgesteinen ihre Entstehung verdanken. Diese Gase können natürlich durch eine hohe Flüssigkeitssäule nicht schnell entweichen und werden sich deshalb in den tieferen Theilen der Spalte anhäufen. Der auf dem Gase lastende Druck konnte leicht derartig werden, dass die Kohlensäure verflüssigt wurde, und diese hat dann mit den Alkalicarbonaten eine gewisse Rolle bei der Bildung der quarzigen Erzgänge gespielt. Aber auch ohne Verflüssigung konnte das unter Ueberdruck stehende Gas eine Menge von Salzen lösen, die sich in der Nähe der Erdoberfläche in Folge der Druckabnahme niederschlagen mussten. Es wäre erklärlich, wenn man einen Vorgang dieser Art für den Baryt annehmen würde, weil man sehr oft sein Verschwinden in grösseren Gangteufen beobachtet hat: Baryumcarbonat ist wie viele andere Carbonate in einem grossen Ueberschuss von Kohlensäure löslich; das Carbonat wurde dann durch irgend einen chemischen Vorgang in ein lösliches Sulfid übergeführt, und dieses wieder durch den Sauerstoff in ein unlösliches Sulfat. Es ist klar, dass eine plötzliche Vergrösserung der Spaltenbreite eine locale Druckverminderung herbeiführen musste, da dieselbe Druckhöhe auf einen grösseren Querschnitt vertheilt wurde.

Die galvanischen Wirkungen[4]) waren ähnlich den chemischen; sie veranlassten die Ausscheidung der Metalle an den Punkten, an denen der Gang gewisse, besonders günstige Gesteinsschichten durchschnitt, welche Mineralien enthielten, die galvanisch auf die Lösungen einwirken konnten.

Zweitens scheint sich in gewissen Fällen ein chemischer Niederschlag durch Einwirkung der Nebengesteinsschichten geltend gemacht zu haben, wenn auch vielleicht dieser Vorgang für die alten Gangquellen bedeutend weniger in Frage kam, als für unsere heutigen Oberflächenwasser[5]).

Nach der annehmbarsten Theorie war in Kongsberg das Silber in den heissen

[4]) Vergl. d. Z. 1896 S. 102 P. Krusch nach Chr. A. Münster: Das Kongsberger Erzrevier; und S. 377 A. W. Stelzner: Beiträge zur Entstehung der Freiberger Bleierz- und der erzgebirgischen Zinnerz-Gänge.

[5]) Vergl. ausser den angeführten Arbeiten d. Z. 1893 S. 201 das Referat: Beziehungen zwischen Erzlagerstätten und ihrem Nebengestein nach H. W. Fairbanks. Eng. and Min. Journ. 55 S. 200 und S. 319 nach W. Lindgren ebenda 55 S. 340.

Quellen als Chlorür oder Carbonat in Lösung und schied sich als Schwefelsilber mit viel Schwefelkies an den Gangstellen ab, wo die Gänge die Fahlbänder durchschnitten. Eine durch Kohlenwasserstoffe veranlasste Reduction verwandelte weiter die Schwefelverbindung in gediegen Silber[6]).

Beim Lake Superior nimmt man oft an, dass Magnetitkörner des Nebengesteins den Niederschlag des Kupfers als gediegenes Metall bewirkten.

In Chañarcillo in Chile wird ein Silbergang, der in abwechselnden Kalk- und Diabasschichten aufsetzt, in gewissen Kalkbänken reicher, während er im Diabas verarmt.

Ausserordentlich häufig sind die Beispiele dafür, dass Gänge ihre Natur und ihren Metallreichthum verändern, wenn sie aus einem Gestein in das andere hinübersetzen[5]): in Schemnitz trifft man in demselben Gange Kalk als Gangart im Syenit und Quarz im Andesit.

Die Kalke üben auf vielen Lagerstätten eine so charakteristische Wirkung aus, dass sie schon von Alters her bemerkt und oft einer unmittelbaren Ausfällung der gelösten Salze durch den kohlensauren Kalk als unlösliche Carbonate zugeschrieben wurde. In Wirklichkeit ist diese Wirkung, der wir die wichtigen Zink-, Eisen-, Blei- und Mangancarbonate verdanken, durchaus secundären Einflüssen zuzuschreiben, von denen im zweiten Theil dieser Abhandlung die Rede sein soll. Auch in den Kalken setzten die Mineralwässer die gelösten Sulfide als Sulfide ab, ebenso wie in den Graniten und Schiefern, und erst die Sulfide wurden in Carbonate durch den Sauerstoff der Luft oder Sauerstoff führende Oberflächenwasser umgewandelt. Eine derartige Oxydationswirkung konnte auch im Moment der Ablagerung vor sich gehen, aber nur an der Ausmündung der Gangtherme, wenn diese in einem Kalkgebiet lag; ein solches Vorkommen kann demnach nur beschränkte Ausdehnung haben.

Das sind also die verschiedenen Einflüsse, welche die Veränderungen des Ganges in der Tiefe im Moment der Entstehung der Erzlagerstätte bewirkten.

Ein einziger von ihnen scheint eine fortschreitende Veränderung der Gangmasse bewirkt zu haben in dem Maasse, in welchem man sich von der Erdoberfläche entfernt, d. i. der Druck; nur in bedeutenderen Höhen konnten die Weite und die Form der inkrustirten Hohlräume eine Wirkung ausüben; die Einwirkung der Temperatur musste noch schwächer sein; die übrigen Einflüsse können nur stellenweise und unregelmässig auftreten, da sie vom Zufall des Schichtenaufbaues abhängen.

Was können wir nun in dieser Beziehung unmittelbar an den Erzgängen beobachten?

Zur Erlangung von Resultaten ist es nothwendig, ein und denselben Gang in möglichst grosse Tiefe zu verfolgen. Die bedeutendsten Tiefen, welche man beim Bergbau erreicht hat, betragen 1600 bis 1700 m am Lake Superior, 1200 bis 1300 in Přibram, im Uebrigen kommt man kaum über 800 bis 900 m. Diese Zahlen verschwinden im Vergleich zur bekannten streichenden Länge am Ausgehenden, welche bei denselben Gängen 100 bis 150 km beträgt oder im Vergleich zu den 8 bis 10 km, bis zu welchen die eruptiven und die Gangwirkungen reichen müssen, da die Faltengebirge, mit denen die letzteren in Verbindung stehen, an der Oberfläche noch bedeutendere Niveauunterschiede hervorgebracht haben.

Von den wenigen hundert Metern, bis zu denen der Bergbau den Gang erforscht, liegt ein guter Theil oberhalb des Grundwasserspiegels der betreffenden Gegend, also in der Zone, in welcher die Oberflächenwasser circuliren und bedeutende Umwandlungen hervorbringen. Besonders im Gebirge, wo man durch die Aufwölbung älterer Schichten erwarten könnte, mit geringerer Mühe grössere Gangtiefen zu erforschen, hat die Veränderungszone eine bedeutende Mächtigkeit. Die profunde Zone, welche das Gepräge echter ursprünglicher Veränderungen trägt, ist also für uns fast immer nur in so geringer Höhe zugänglich, dass die ursprünglichen Veränderungen kaum beobachtet werden können. Im Allgemeinen verfügt man nur über ganz vereinzelte Beobachtungen von unzweifelhaften ursprünglichen Veränderungen des Ganges, und diese stimmen auch zu wenig überein, als dass sich ein allgemeines Gesetz ableiten liesse.

Fast allgemeine Gültigkeit scheint das **Verschwinden des Schwerspathes in der Tiefe** zu haben (Sarrabus, Huanchaca u. A.). Der Schwerspath bildet oft die Gangart bei Fahlerzen, welche auch in grösserer Tiefe in eine andere Mineralform übergehen. Kalkspath scheint ebenfalls meist in oberen Gangteufen vorzukommen, in grösserer Tiefe

[6]) Vergl. ausser der unter Anmerkung 3) genannten Arbeit d. Z. 1899 S. 113 J. H. L. Vogt: Ueber die Bildung des gediegenen Silbers, besonders des Kongsberger Silbers, durch Secundärprocesse aus Silberglanz und anderen Silbererzen und ein Versuch zur Erklärung der Edelheit der Kongsberger Gänge an den Fahlbandkreuzen.

ist die herrschende Gangart fast immer Quarz. Wenn es sich hier wirklich um allgemein gültige Gesetze handelt, könnte man sie durch günstigere Lösungsbedingungen des Baryums und des Kalkes bei Ueberschuss von Kohlensäure erklären. Das Entweichen der in der Tiefe comprimirten Kohlensäure in der Nähe der Tagesoberfläche veranlasste hier die Ausscheidung von Baryum und Calcium, während der Quarz auch unter dem höheren Druck in grösseren Tiefen krystallisiren konnte.

Ebenso glaubt man beobachtet zu haben, dass die Kupfermenge sowohl auf den Kupfer- und Zinngängen in Cornwall, als auch auf den Kupfer-Bleivorkommen wie Linares nach der Tiefe abnimmt. Vorläufig sind noch nicht genug derartige Beobachtungen vorhanden; auch dieses event. Gesetz kann aber seine Erklärung darin finden, dass die Kupfersalze als leichter löslich in den Metallwässern bis in die Nähe der Erdoberfläche in Lösung bleiben.

Im Allgemeinen muss man also nach der Tiefe zu auf den Gängen die Abnahme derjenigen Metalle erwarten, deren Salze leicht löslich sind, und die deshalb eine hervorragende Rolle in den durch chemischen Niederschlag entstandenen Sedimenten spielen. Aber auch hier muss man den Unterschied machen, der bei allen schwierigen Lagerstättenfragen nothwendig ist: Viele Metalle kommen auf der Erzlagerstätte in zwei verschiedenen Rollen vor, nämlich einmal als chemischer Absatz, der um so mehr hervortritt, je leichter löslich das Metall ist, und zweitens als Residuum der in der Tiefe anstehenden basischen Magmen, aus denen schliesslich alle Metalle anscheinend ursprünglich herrühren.

Wenn nun die Gelegenheiten, die Veränderungen der Gänge mit wachsender Tiefe zu studiren, so selten sind, muss man nach einem anderen Mittel suchen, sie studiren zu können. De Launay schlägt eine Hypothese vor, die auf den ersten Moment etwas gewagt scheint, die aber dennoch Vieles für sich hat.

Das heutige Relief unserer Erde ist das Product einer langen Erosion, welche bestrebt ist, alle Unebenheiten auszugleichen. Es giebt Fälle, wo ihr Schichten von einer Mächtigkeit von mehreren tausend Metern zum Opfer gefallen sind; so fehlen auf dem Plateau Central das Carbon und alle jüngeren Schichten bis auf Reste, welche in ehemaligen Mulden erhalten blieben (vergl. d. Z. 1899 S. 128); im Silberdistricte von Aspen in Colorado sind nach Spurr 5000 m Schichten der Erosion zum Opfer gefallen auf einer Kette, welche erst aus der Tertiärzeit stammt. Am klarsten wird die Intensität dieses Phänomens, wenn man ein altes abrasirtes Gebirge, wie das Plateau Central oder Norwegen, mit einer jungen Kette, wie den Alpen vergleicht, denn jedenfalls waren die Faltungen, welche die alten Gebirge hervorbrachten, mindestens nicht weniger intensiv als die jüngeren. Die Fortschritte der Erosion erkennt man demnach am besten, wenn man sich nacheinander die pliocänen Alpen, die eocänen Pyrenäen, die jurassischen Gebirge Neu-Seelands und das carbonische Plateau Central vor Augen führt.

Wenn die Erosion die Gebirge abtrug, dann geschah das Gleiche auch mit den in ihnen auftretenden Erzgängen. Die Gänge haben sehr verschiedenes Alter, und oft ist es schwierig, dasselbe genau anzugeben, doch kann man im Allgemeinen sagen, dass es dem der Gebirgsbewegungen entspricht, welchen die betreffende Gegend unterworfen war, in einer Gebirgskette also dem Alter der Faltung. Ein Erzgang im Plateau Central oder in Norwegen hatte demnach früher ein Ausgehendes, welches mehrere tausend Meter über dem jetzigen lag; die gewaltige Ganghöhe ist der Erosion zum Opfer gefallen und heut ist nur der profunde Gangtheil übrig. Bei solchen Gängen können wir also nicht die durch Abnahme von Druck und Temperatur veranlassten Gangveränderungen antreffen, welche, wie wir oben gesehen haben, nicht in grösserer Tiefe stattfinden konnten. Diese Phänomene muss man an Gängen in jüngeren Gebirgsketten studiren, bei denen die Erosion weniger intensiv gewirkt hat.

Wenn die Erosion bei jeder Gebirgskette gleich intensiv gewirkt hat, wenn die Faltung der Gebirgskette, die Eruptivgesteine, welche in Folge dessen empordrangen und die Erzgänge, die man davon ableiten muss, dem Alter nach identisch sind, so kann man sich ein Idealprofil mit den möglichen profunden Veränderungen herstellen, wenn man z. B. in Europa auf Norwegen das Plateau Central und hierauf die Alpen gesetzt denkt. Die Sache wird dadurch complicirt, dass jede Gegend ihre besonderen Eruptivgesteine und ein besonders zusammengesetztes feuerflüssiges Magma hat, die natürlich beide die Natur ihrer Erzlagerstätten beeinflussten.

Diese Hypothese beruht übrigens darauf, dass man auf die gangförmigen Erzlagerstätten eine für die Eruptivgesteine allgemein anerkannte Auffassung anwendet. So schliesst man aus der Structur, dass die Granite Tiefengesteine sind, welche erst durch die Zerstörung ihrer hangenden Sedimente an die Tagesoberfläche kamen,

und dass die Mikrogranulite oder die sauern Porphyre Deckenergüsse darstellen. Die Erzabsätze, welche man an jedem Faltengebirge in Gebieten von entsprechendem Alter, also in Norwegen in krystallinischen Gesteinen, in den Alpen im Tertiär u. s. w. findet, sind — was den ersten Ursprung ihrer Metalle anbelangt — den Eruptivgesteinsergüssen assimilirt.

Es soll nun an drei Beispielen, welche drei charakteristische Gruppen von Erzlagerstätten, die in verschiedenen Tiefen sich gebildet haben, repräsentiren, gezeigt werden, wie man bei einer vorliegenden Lagerstätte auf ihre Entstehungstiefe schliessen kann.

a) Die Quecksilberlagerstätten zeigen stets Zinnober in ausserordentlich feinen Hohlräumen auskrystallisirt, mögen es nun die Poren im Sandstein von Almaden oder die Schichtflächen eines Schiefers in Idria oder die Spalten eines Kalkes oder Thones sein. Hieraus geht hervor, dass die zinnoberführenden Lösungen nicht leicht ihren Zinnobergehalt abgaben, und man kann deshalb annehmen, dass — von besonders günstigen Verhältnissen abgesehen, wie sie z. B. in den Sandsteinen von Almaden vorliegen — diese Lösungen in allen Tiefen der Erdrinde bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur circulirten, ohne mehr Quecksilber als z. B. Natron- oder Kalisalze abzusetzen; erst in der Nähe der Erdoberfläche bewirkten Abkühlung und Druckabnahme eine Auskrystallisation des Zinnobers in den feinen Klüften. Wenn wir weiter sehen, dass heute noch Thermalquellen Quecksilber lediglich an der Tagesoberfläche absetzen, so ist es ganz natürlich, dass wir Zinnober nur in sehr jungen Gebirgsketten finden in der Nähe der letzten vulcanischen Eruptionen, während er in den älteren von der Erosion theilweise zerstörten Ketten mit den abrasirten Theilen verschwunden ist. Es ist also kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass die Wässer, welche die Gänge in den alten Gebirgsketten ausfüllten, überhaupt kein Quecksilber enthielten, weil die heut noch vorhandenen tiefen Gangtheile kein Zinnober führen; man muss sich vielmehr auf den Standpunkt stellen, dass das nahe der Oberfläche liegende Zinnoberabsatzgebiet der Gänge durch Erosion zerstört worden ist, und dass das Quecksilber hierbei dieselbe Rolle spielt wie die noch leichter löslichen Kali- und Natronsalze, welche wir selbst in unseren jüngsten Gängen, also in den obersten Gangteufen nicht finden, obgleich sie in den Minerallösungen ebenso sicher vorhanden waren als in den heutigen Thermalquellen.

b) Ein zweites Beispiel sind die grossen Bleiglanz und Zinkblende führenden Quarzmassen, welche man in einigen Gängen Sachsens und auf dem Plateau Central findet. Einige dieser Gänge zeigen nicht die symmetrisch lagenförmige Verwachsung, welche man zu oft als den gewöhnlichen Typus der Erzgänge angeführt findet. In ihrer massigen Verwachsung erweckt die Gangfüllung vielmehr den Anschein eines plötzlichen, sehr intensiven Niederschlages, und man steht vor der Frage, ob es sich hier nicht um die Wirkung einer plötzlichen Abnahme der Lösungsbedingungen oder eines plötzlichen Wechsels der physikalischen Verhältnisse bei irgend einem kritischen Punkte handelt. Ein derartiges Ereigniss musste z. B. eintreten, wenn die sehr energisch wirkende flüssige Kohlensäure plötzlich unter geringen Druck kam, in Folge dessen gasförmig wurde und entwich. Eine solche plötzliche Auskrystallisation konnte nur in einer schon sehr bemerkenswerthen Tiefe vor sich gehen.

c) In Norwegen, Canada, Südspanien u. s. w. giebt es in Schiefern grosse Schwefelkieslinsen von mehreren hundert Metern Breite, die keine Andeutung von Bänderung oder Schichtung zeigen, eine Erscheinung, die sich nicht erklären liesse, wenn es sich um einen allmählichen Absatz in einem Hohlraume oder in einem Meeresbecken handelte. So schwierig auch die Erklärung der Entstehung dieser Lagerstätten ist, scheint es doch wahrscheinlich, dass sie sich als ein Ganzes plötzlich, fern von jeder atmosphärischen Einwirkung unter Bedingungen gebildet haben, die an jedem Punkte des Vorkommens dieselben waren; das führt De L. dazu, einen Vorgang anzunehmen, der sich in geschlossenem Raume wahrscheinlich in grosser Tiefe (ähnlich der Erkaltung der Granite) abspielte. Es dürfte sich um einen chemischen Niederschlag handeln, welcher keineswegs eine Veränderung in der Flüssigkeitszusammensetzung ausschliesst und in den sich eine Uebersättigung auslöste, die durch die Zufuhr neuen Materials in dasselbe Lösungsmittel, oder durch Verringerung des Volumens herbeigeführt wurde. Wenn diese Schwefelkiesmassen heut an der Oberfläche liegen, so haben sie das — ebenso wie die Granitmassen — der Zerstörung ihres Hangenden durch spätere Erosion zu verdanken. Man wird in dieser Auffassung durch die zufällige Entdeckung von Schwefelkieslinsen bestärkt, deren Hangendes noch erhalten geblieben ist.

Alle drei Beispiele stellen also Hohlräume dar, welche in immer ausgedehnterem Maasse mit verschiedenen Gangfüllungsmaterialien erfüllt wurden, die sich in



wachsender Entfernung von der Erdoberfläche absetzten.

Die Hypothese lässt sich nur auf europäische und z. B. nicht auf amerikanische Lagerstätten anwenden; die Spalten und ihre Erzgänge können an unseren im Allgemeinen parallelen aber zu beständigen Schlängelungen geneigten Gebirgsketten nicht dieselben Eigenschaften zeigen wie an einem grossen geradlinigen Gebirge, welches die ganze Westküste Amerikas begleitet; man müsste für die amerikanischen Erzgänge ein anderes analoges Studium wie für die europäischen beginnen.

In Norwegen finden sich an den silurischen Gebirgsfalten hauptsächlich erstens Lager oder Fahlbänder von Schwefel- und Kupferkies in Schiefern und im Zusammenhang mit basischen Eruptivgesteinen und zweitens oxydische Eisenerzlager, welche meist sedimentären Charakter haben und deshalb hier ebenso vernachlässigt werden können wie die Zinkblende- und Bleiglanzlager vom Typus Ammeborg. Abgesehen von diesen Erzvorkommen giebt es nur wenige Erzgänge im südlichen Theile, welcher übrigens durch die carbonischen Gebirgsbewegungen beeinflusst sein kann. Sie führen bisweilen Metalle der Zinngruppe (Wismuth, Gold, Molybdän u. s. w.) und stehen dann in Verbindung mit Granuliten, selten Silber, Blei oder Zink und kaum Spuren von Quecksilber oder Antimon. Bei ihnen handelt es sich niemals um Ausfüllung von weitstreichenden geradlinigen Bruchspalten wie in Centraleuropa, sondern um wenig aushaltende Spalten, welche die Neigung haben, in Schiefern Lagergänge zu werden.

Jenseits des atlantischen Oceans kennt man in Canada in analogen Gebirgsketten einen Typus ganz identischer Erzlagerstätten.

In den carbonischen (hercynischen) Gebirgen, welche ganz Europa durchziehen (Meseta espagnole; Plateau Central, Vogesen, Schwarzwald, Böhmen und Sachsen), finden sich Schwefelkieslager in Schiefern, für welche ein Theil der Gelehrten einen sedimentären Ursprung in Anspruch nimmt (Südspanien, Rammelsberg)[7]); es entwickeln sich die Zinn- und Antimonerzgänge, die an saure Eruptivgesteine geknüpft sind; besonders charakteristisch aber sind die Gänge, welche neben Quarz Sulfide von Blei, Zink, Eisen, Kobalt, Nickel und Silber führen. Die Mineralien treten bald in symmetrisch lagenförmiger Verwachsung auf, bald scheinen sie sich plötzlich in grosser Menge abgeschieden zu haben.

In den Alpen schliesslich finden sich viele Erzlagerstätten in directer Beziehung zu sauern Eruptivgesteinen, z. B. Goldgänge in Trachyten und Rhyoliten; es kommen ferner eine Menge wenig ausgedehnter Spaltenausfüllungen vor, wie sie sich in einer Gebirgskette bilden, deren Falten und Brüche sehr unregelmässig sind, während sie in grösserer Tiefe, z. B. in den Erosionsgebieten der Bretagne, einfacher werden. Diese Spaltengänge des alpinen Typus führen eine Fülle sehr seltener Metalle, welche sich durch die Gegenwart von Eruptivgesteinsgängen und -ergüssen erklären lassen, weil diese von sehr intensiven Mineralbildungen begleitet sein mussten.

Man begreift sehr wohl, wie die zahlreichen und unregelmässigen Gänge des alpinen Typus in der Tiefe in die einheitlicheren Spalten des hercynischen Typus und in noch bedeutenderer Tiefe in Kieslager und Imprägnationen, die unmittelbar aus den basischen Eruptivgesteinen herstammen und besonders die Aufmerksamkeit in Skandinavien erregen, übergehen können. Es ist erklärlich, dass in grossen Tiefen das basische Eruptivgesteinsmagma im geschlossenen Raume und unter Druck eine Abspaltung erlitt, aus welcher besonders unvollständige Oxyde oder Sulfide von Eisen, Kupfer oder Nickel hervorgingen. Bei harten und festen Gesteinen konnte diese Wirkung keine grosse Ausdehnung annehmen, da sich die Spalten nicht sehr erweitern konnten; in einer weichen Schiefermasse dagegen und am besten am Contact dieser Schiefer war die Möglichkeit zur Bildung grösserer Hohlräume gegeben, welche die enormen Kiesmassen, die plötzlich durch Uebersättigung der concentrirten Lösungen ausfielen, aufnehmen konnten.

Die fluorhaltigen Lagerstätten von Zinn, Gold, Wismuth, Wolfram, Molybdän, Uran, Antimon u. s. w. konnten sich ebenfalls nur in der Tiefe an und in den sauern Eruptivgesteinen bilden.

Die vorhergehenden Untersuchungen über die ursprünglichen Veränderungen der Gänge in der Tiefe zeigen übrigens, dass die Lagerstätten um so weniger secundäre Veränderungen aufweisen, je älter sie sind und je mehr sie durch Erosion beeinflusst wurden. Da die Erosion einebnend wirkt, bringt sie das Grundwasserniveau in die Nähe der Oberfläche, verringert also die Zone, auf welche, wie wir gesehen haben, die secundären Veränderungen beschränkt sind. Die Erzlagerstätten der alten Gebirge müssen

[7]) Vergl. über die Genesis des Rammelsberges d. Z. 1894 S. 41, 123 u. 173; 1897 S. 331; 1899 S. 11, 241.

deshalb weniger umgewandelt sein als die der jungen Gebirgsketten; die Erfahrung lehrt auch, dass die secundären Veränderungen, von welchen in dem folgenden Abschnitt die Rede sein wird, am wichtigsten und ausgedehntesten bei den gewöhnlich tertiären Lagerstätten Mitteleuropas sind.

II. Secundäre Veränderungen der Gänge in der Tiefe.

Diese Veränderungen treten regelmässig und constant auf und können scharf erkannt werden. Ihre Bedeutung liegt darin, dass sie im Metallreichthum der Gänge wesentliche Veränderungen bewirken und dass diese veränderte Zone stets zuerst vom Bergbau in Angriff genommen werden muss. Bei den meisten Erzlagerstätten kann man also zwei Theile unterscheiden: eine obere Veränderungszone und eine tiefere primäre Zone, in welcher nur ursprüngliche oder zufällige Veränderungen beobachtet werden können.

Die Umwandlungen in der oberen Zone werden durch die Circulation der Oberflächenwasser auf der Erzlagerstätte veranlasst, können also nur bewirkt werden durch den Sauerstoff, die Kohlensäure, Chlorüre, Nitrate u. s. w., welche in den fraglichen Wassern gelöst sind. Es werden auf diese Weise Chlorüre, Nitrate, Carbonate und Oxyde der auf der Erzlagerstätte befindlichen Metalle gebildet, welche das Wasser z. Th. löst und wieder absetzt, bis es nach der Bindung der wirksamen Substanzen schliesslich unfähig ist, eine weitere ähnliche Umwandlung vorzunehmen. In Frage kommt natürlich nur die Zone, in welcher eine beständige Erneuerung der Wässer stattfindet, welche mit Sauerstoff und Kohlensäure gesättigt als atmosphärische Niederschläge beständig in die Erdrinde eindringen, um dann als Quellen wieder an die Tagesoberfläche zu treten. Die untere Grenze dieser Zone bildet der Grundwasserhorizont, welcher beständig von Wasser erfüllt, und deshalb nicht geeignet ist, chemische Veränderungen an Körpern vorzunehmen; die Zone selbst dagegen ist, je nach den Niederschlägen bald mehr bald weniger von Wasser erfüllt, die ihr zugeführte Sauerstoff- und Kohlensäuremenge ändert sich beständig, und gerade durch diesen Wechsel sind die secundären Einwirkungen möglich, von denen hier die Rede ist, und durch welche alle Lagerstätten in der oberen Teufe umgewandelt werden.

Die Höhe der Zone schwankt natürlich nach dem Bodenrelief, und nach der Tiefe der Thäler, welche das Terrain zerschneiden, da sie zwischen der topographischen Oberfläche und dem meist sehr unregelmässig verlaufenden Grundwasserhorizont liegt. Auf dem Grunde der Thäler reducirt sich also die Höhe auf Null, während sie auf einem hohen scharfen Kamm mehrere Hunderte von Metern betragen kann. Die Folge davon ist, dass eine im Thal oder auf einem Plateau liegende Erzlagerstätte nur sehr wenig verändert ist, während ein Erzgang in den Alpen oder in den bolivianischen Anden tiefer umgewandelt sein kann, als der Bergbau im Stande ist einzudringen.

Wollte man näher auf die Frage eingehen, müsste man den Einfluss prüfen, welchen eine abwechselnde Lagerung von wasserdurchlässigen und undurchlässigen Schichten auf die hydrostatische Oberfläche hat; es würde sich dann ergeben, dass beim Erzgange veränderte und unveränderte Zonen mit einander abwechseln können. Diese Thatsache hat übrigens nicht nur Bedeutung für die Erzlagerstätten, sondern auch besonders für Kalkbänke, deren oberflächliche Entkalkung eine wesentliche Erscheinung bildet.

Die Veränderungszone der Erzgänge wechselt mit der Tiefe; man kann sie im Allgemeinen in zwei ungleich hohe Theile theilen und zwar in einen oberflächlichen, eine Oxydationszone, die namentlich reich an Eisenoxyd ist, bisweilen auch Chlor- und andere Verbindungen enthält u. s. w., und eine tiefere, die Cementationszone De Launay's (bei den Kalken Entkalkungszone), in welcher viel vollständigere chemische Reactionen vor sich gegangen sind.

Bei Kupferkies z. B. wird die obere Zone durch einen eisernen Hut gekennzeichnet; das löslichere Kupfer wurde zum grossen Theil weggeführt, wenn die Nachbarschaft von Kalken nicht seinen unmittelbaren Niederschlag als Carbonat bewirkte oder der Einfluss von salinischen Wässern nicht Oxychlorüre entstehen liess. In etwas grösserer Tiefe dagegen wurde Eisen oder Sulfat gelöst, und es fand so eine Anreicherung des Kupfers statt, welche dadurch intensiver wurde, dass ein Theil des aus der obersten Teufe weggeführten Metalls hier niedergeschlagen wurde. Das Kupfer findet sich in diesem Fall als Kupferglanz, Phillipsit oder, wenn die Lagerstätte in der Tiefe ein wenig Antimon enthält, als Fahlerz; zu gleicher Zeit kann sich durch die Gegenwart von Kalk oder Kohlensäure Spatheisenstein bilden. Diese reiche Kupferzone entsteht also durch einen Vorgang, der analog demjenigen ist, welcher bei der Kernröstung eines Gemenges von Kupfer- und Schwefelkies nach und nach das Kupfer im Centrum concentrirt, während das Eisen sich an der Peripherie anreichert;

deshalb nennt De L. die Zone „Cementationszone". Unter ihr trifft man unmittelbar die unveränderte Lagerstätte.

In den Silberlagerstätten der neuen Welt findet man in den obersten Teufen der Oxydationszone Silberchlorüre und -bromüre, gediegen Silber mit Eisen- und Manganoxyden, ockrige oder eisenschüssige Thone. In tieferem Niveau hat sich das Silber in der Cementationszone concentrirt, ebenso wie etwa vorhandenes Kupfer; diese Anreicherungszone enthält Silberglanz, Kupferglanz und, wenn sich in der Tiefe Antimon einstellt, helles und lichtes Rothgiltigerz und silberhaltiges Kupferfahlerz. In Cerro de Pasco in Peru z. B. war früher eine bedeutende Silbermenge in der höheren Oxydationszone vorhanden, in etwas grösserer Tiefe fand man hier eine Anreicherung von Kupferfahlerz. Unter der Cementationszone folgt der Grundwasserhorizont mit seinen unveränderten Sulfiden, Arsen- und Antimonverbindungen und einer bemerkenswerth geringeren Metallmenge als die Zersetzungszone hat.

Bei den Goldlagerstätten findet man zu oberst aus Schwefeleisen hervorgegangenes Eisenoxyd und durch Auslaugung des Kieses zellig gewordenen Quarz, darunter eine bemerkenswerthe Goldanreicherungszone, in welcher das in oberen Teufen gelöste Edelmetall auf den früheren Krystallen und in den feinsten Quarzklüften chemisch niedergeschlagen wurde. Noch tiefer folgt Quarz mit Schwefel und bisweilen Arsenkies; in der Gangmasse ist das Gold hier fein vertheilt in für den Metallurgen schwer zu behandelnden Verbindungen, mit blossem Auge ist es meist nicht zu sehen.

Die in grossen Zügen skizzirten Merkmale sind ohne Frage von der jetzigen Oberfläche und dem jetzigen Grundwasserspiegel abhängig. Ob man nun die Silbervorkommen von Sarrabus in Sardinien, Leadville in Colorado, Brokenhill in Australien oder die Goldvorkommen von Witwatersrand als Beispiel nimmt, überall treten die eben beschriebenen oberflächlichen Veränderungen genau in der gleichen Weise ein; Theorie und Praxis decken sich hier vollständig.

Die auf diese secundären Veränderungen bezüglichen technischen Einzelheiten hat De Launay ausführlich in den Annales des Mines, August 1897 beschrieben und die Arbeit wurde von mir eingehend referirt d. Z. 1900 S. 119 und 148. Es soll daher hier unter Bezugnahme auf diese Arbeit nur noch auf einen besonderen Fall von weitgehender Bedeutung eingegangen werden und zwar auf die Wirkung, welche kalkiges Nebengestein bei der secundären und oberflächlichen Umwandlung der Erzlagerstätten gespielt hat.

Diese Kalke führten die sulfidischen Erze von Blei, Zink und Eisen in die für die industrielle Verarbeitung günstigeren Carbonate über, die sich ihrerseits wieder in Oxyde umwandeln konnten; Mangansilicat wandelte sich in Carbonat um, welches wiederum in Schwerspath führendes Oxyd überging; Wolframit wandelte sich in Scheelit um u. s. w. Zu gleicher Zeit haben sich die Mineralien durch allmähliche Substitution über einen weiten Kalkdistrict ausgebreitet und gaben dadurch den Lagerstätten eine Ausdehnung, welche sie in einem weniger leicht angreifbaren Gestein nie bekommen konnten.

Diese Carbonatbildung ist an die Circulation der Oberflächenwasser geknüpft; das geht daraus hervor, dass sich an der Grenze der veränderten Lagerstätten unzählige, bald offene, bald mit secundären Erzkrusten ausgekleidete und bald mit mechanisch aufgeschichteten Erztrümmern ausgefüllte Hohlräume finden. Die Lagerstätte setzt principiell nur bis zum Grundwasserspiegel nieder, der fast immer in diesen Kalkgebieten durch einen solchen Zufluss ausgezeichnet ist, dass der Bergbau eingestellt werden muss, weil die jetzt anstehenden ärmeren Sulfide die bedeutenden Wasserhaltungskosten nicht lohnen. Da wo die secundären Umwandlungen nicht Platz gegriffen haben, enthalten selbst die Kalke keine Carbonate; hierfür sind Beispiele für Blei Sala in Schweden und für Mangan Romanèche in Saône-et-Loire u. s. w.

Die schwefelärmsten oxydischen Eisenerzlagerstätten in den Pyrenäen finden sich in Höhen, welche den Bergbau fast unmöglich machen; etwas tiefer stehen Carbonate an mit mehr oder weniger oxydirter Oberfläche, und schliesslich findet man im Niveau der heutigen Thäler, d. h. also unter dem Grundwasserhorizont ein mit Schwefel und anderen Metallen (Blei, Zink) verunreinigtes Erz.

Die grossen Eisencarbonatlager, wie der Erzberg in Steiermark, sind das Product der Umwandlung von Kalken durch eisenhaltige Wässer, deren Eisengehalt wahrscheinlich aus tieferen sulfidischen Lagerstätten herrührt.

Als Beweis für diese Theorie genüge der Hinweis, dass alle grossen Eisencarbonatlagerstätten in Kalken und alle grossen Eisensulfidlagerstätten in Schiefern auftreten. Wenn nun diese Lagerstätten sicher jünger sind als das Nebengestein, so kann die locale Beschränkung der Carbonate und Sulfide keine Wirkung der ursprünglichen Niederschlags-

bedingungen sein; sie erklärt sich also nothwendig durch die Umwandlung des Sulfides in das Carbonat, und diese Umwandlung steht in Beziehung zur jetzigen Oberfläche und hat nichts mit den ursprünglichen Bedingungen zu thun, unter denen sich die Minerallösungen befanden, als sie aus der Tiefe emporstiegen.

Der geringe Werth des Eisens und die Unmöglichkeit, es zu verwenden, sobald es schwefelhaltig wird, bewirken, dass man selten tief genug in eine Carbonatlagerstätte eindringt, um ihren Uebergang in das Sulfid beobachten zu können. Beim Zink und Blei dagegen kann man diesen Uebergang beständig wahrnehmen, so bei Malfidano in Sardinien z. B., wo der Galmei fast genau im Niveau des Meeres durch Zinkblende ersetzt wird.

Bei diesen Umwandlungen finden natürlich die verschiedensten chemischen Reactionen statt. Viele Metalle werden als Sulfate oder Bicarbonate gelöst und ein wenig später durch Reduction als unlösliche Sulfide und gediegene Metalle oder durch Entweichen von Kohlensäure als einfache Carbonate ausgefällt. Selbst die für unlöslich gehaltenen Mineralien wie Bleiglanz, Weissbleierz, Antimonglanz, Gold, Schwerspath und Flussspath finden wir als Neubildungen.

Gewöhnlich findet eine Concentrirung der Metalle mit ähnlichen chemischen Eigenschaften statt; namentlich scheinen gewisse seltene Metalle nur in der Veränderungszone von Lagerstätten vorzukommen, und so finden sich Phosphor, Arsen, Molybdän und selbst Chrom im Ausgehenden von Bleiglanzlagerstätten (Pyromorphit, Mimetesit u. s. w.), Antimon in Kupfer- und Silberlagerstätten u. s. w.

Bei jedem Metall bildet sich durch die secundäre Veränderung, wenn nicht zufällige Umstände wie eine Reduction durch organische Stoffe hinzutreten, die beständigste Verbindung, d. h. diejenige, welche die meisten Calorien bei ihrer Entstehung entwickelt: Das aus dem Eisensulfid entstandene Carbonat geht in Folge dessen jedesmal in Sesquioxyd über, wenn die chemischen Reactionen Zeit und Möglichkeit haben, bis zum Schluss wirksam zu sein; in derselben Weise geht Mangan durch Carbonat in Bioxyd über, während Zink im Carbonatzustande bleibt.

Der Bergbau gelangt natürlich bei weiterem Fortschreiten zu den Mineraltypen in der umgekehrten Reihenfolge als sie entstanden; er findet zuerst das Eisenoxyd und kommt etwas tiefer (oft aber nicht immer) in das Carbonat und dann in das Sulfid oder Silicat, oder er trifft zuerst auf Bleicarbonat und -sulfat und dann auf Bleiglanz.

Aus diesen Untersuchungen geht also klar hervor, dass die ursprünglichen Gangveränderungen bei einer einzelnen Lagerstätte beschränkt und schwer festzustellen sind, dass dagegen die secundären Veränderungen eine grosse Tragweite für den Bergbau haben. Die Oxydationszone einer Lagerstätte wird durch Auslaugung gewöhnlich arm an Metall sein, dagegen ist die Cementationszone eine reiche Zone, unter welcher die zwar ärmere aber ausdauernde sulfidische Zone folgt. Der Cementationszone verdanken einige der amerikanischen Gänge ihren aussergewöhnlichen Reichthum: Potosi, Cerro de Pasco, Leadville, Comstock. Beim Comstock Lode scheint man in die darunter liegende ärmere primäre Lagerstätte eingedrungen zu sein, als man zu den unter dem Sutro Tunnel[8]) auftretenden Grundwassern kam.

Es ist nun die Frage zu unterscheiden, ob secundäre Veränderungen ähnlich den heutigen nicht auch in früheren geologischen Zeiträumen entstanden, welche die obigen Schlüsse modificiren könnten. Derartige Veränderungen sind in der That wahrscheinlich, haben aber weniger Interesse für uns, da die Erosion immer bestrebt gewesen sein wird, sie zu vernichten. Immerhin ist theoretisch die Möglichkeit vorhanden, dass sich eine solche „alte“ Veränderungszone durch irgend einen tektonischen Vorgang der Erosion entzogen hat und unter der heutigen Veränderungszone liegt. Eine interessante Aufgabe würde die sein, durch aufmerksame stratigraphische Studien festzustellen, ob nicht in den eigenartigen Kupfervorkommen des Lake Superior ein solcher Fall vorliegt. Diese Lagerstätten zeigen bis zu den heut erreichten grössten Bergbautiefen Mineralvergesellschaftungen, welche gewöhnlich der secundären Veränderungszone vorbehalten sind. Vielleicht liegen auch analoge Verhältnisse bei gewissen Galmeivorkommen permischen Alters, wie in Belgien, vor; die Umwandlung müsste dann eingetreten sein, ehe sich die heutige Kreidedecke bildete.

Indessen sind diese hypothetischen Ausnahmen sehr selten, und da sie im allgemeinen vom Bergmann vollkommen vernachlässigt werden können, hat dieser seine ganze Aufmerksamkeit dem heutigen Grundwasserhorizont zuzuwenden. Hätte man dem Studium desselben immer die nothwendige Sorgfalt gewidmet, so würden Hunderte von Bergbauunternehmungen vor einem traurigen Geschick bewahrt worden sein.

[8]) Vergl. F. M. Stapff: Was kann das Studium der dynamischen Geologie im praktischen Leben nützen u. s. w., d. Z. 1893 S. 450.

Litteratur.

43. Beyschlag, F. und K. v. Fritsch: Das jüngere Steinkohlengebirge und das Rothliegende in der Provinz Sachsen und den angrenzenden Gebieten. Abhandlungen der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt. Neue Folge, Heft 10. Berlin, S. Schropp, 1900. 263 S. mit 2 Tafeln und 2 geologischen Karten. Pr. 12 M.

Die vorliegende Abhandlung gliedert sich in mehrere Theile.

In einer geschichtlichen Einleitung kommt Beyschlag zunächst auf die älteren Anschauungen von J. C. Freiesleben, Friedrich Hoffmann und Werner v. Veltheim über den geologischen Bau des mittleren Saalegebietes zurück, schildert dann die Laspeyres'sche Auffassung von der Altersfolge und den Lagerungsverhältnissen des Carbon und Rothliegenden und begründet schliesslich die Nothwendigkeit einer neuen Anschauung über die betreffende Schichtenfolge auf Grund der ausgeführten grossen Tiefbohrungen und erneuten Tagesbeobachtungen. Die fiscalischen Tiefbohrungen (Schladebach, Dürrenberg, Domnitz, Dössel und Sennewitz) sind seiner Zeit von Fritsch untersucht worden, der hier eingehend die gewonnenen Ergebnisse, die Schichtenfolge im Einzelnen und die aufgefundenen Versteinerungen im 1. Theile beschreibt.

Es hat sich bei diesen Untersuchungen herausgestellt, dass im Liegenden der durch ihre Flora wohl charakterisirten, kohlenführenden Schichten Wettins und Löbejüns eine Schichtenfolge auftritt, die petrographisch durchaus jenen von der Saale zwischen Döbis und Cönnern durchschnittenen Gesteinsreihen entspricht, welche in erster Linie Laspeyres als Mittelrothliegendes und damit als Hangendes dieser Kohlenbildungen betrachtete.

Da diese Ergebnisse im auffälligsten Gegensatz standen zu der Auffassung, die von Laspeyres und Kayser in den Blättern Cönnern und Wettin der geologischen Specialkarte niedergelegt waren, so ergab sich die Nothwendigkeit einer Nachprüfung der Tagesbeobachtungen.

Mit dieser Aufgabe wurde von der geologischen Landesanstalt Beyschlag betraut, der auf Grund einer topographischen Neuaufnahme im Maassstabe 1 : 12 500 eine vollständige Neu-Kartirung des fraglichen Terrains durchführte. Auf Tafel III, einer Reduction der Neuaufnahme auf den Maassstab 1 : 25 000, und Tafel IV der vorliegenden Abhandlung sind die Ergebnisse der Untersuchungen Beyschlag's im Gelände niedergelegt; in Tafel III ist das Carbon und Rothliegende des rechten Saale-Ufers zwischen Wettin und Cönnern dargestellt, Tafel IV ist eine geologische Uebersichtskarte 1 : 100 000 der Gegend von Halle a/S., der Mansfelder Mulde und ihrer Ränder.

Die Ergebnisse Beyschlag's im Felde begründeten und bestätigten nun durchaus die Beobachtungen von Fritsch's an den Bohrkernen; es ist mithin nothwendig geworden, die Laspeyres'sche Auffassung in wesentlichen Punkten zu berichtigen. Die Begründung dieser so gewonnenen abweichenden Darstellung in Bezug auf Lagerungsverhältnisse, Gliederung und Reihenfolge der Schichten wird in dem 2. Theile der vorliegenden Abhandlung gegeben.

Die nunmehr an Stelle der Laspeyres-Kayser'schen Aufnahmen zu substituirende berichtigte Schichtenreihe ist (vom Zechstein abwärts):

3. Oberes Rothliegendes, versteinerungsleer erscheinend, die älteren Gebirgsglieder sämmtlich ungleichförmig bedeckend, 5 — 10 m, vielleicht örtlich bis 20 m mächtig.
   Grosse Lücke von Schichten.
2. Unteres Rothliegendes
   d) Versteinerungsreiche plastische Thone (8 m) von Sennewitz und verthonte Porphyrtuffe (71—78 m) ebendaselbst.
   c) Petersberger Porphyr mit kleinen Krystalleinschlüssen (im Sennewitzer Bohrloch 60,37 m mächtig). Oberflächenverbreitung ca. 100 qkm.
   b) Schichten der Walchia filiciformis und Walchia piniformis mit eingeschlossenen Lavaströmen von Porphyrit (Orthoklasporphyr Lasp., Basaltit Wagner-Geinitz) und vielleicht auch Quarzporphyr (Reilsberg bei Wittekind und Schweizerling bei Wettin), Mächtigkeit im Sennewitzer Bohrloch 104—105 m; = V in Schladebach.
   a) Landsberg-Löbejüner Porphyr mit grossen Krystalleinschlüssen. Mit 876 m nicht durchsunken, Oberflächenverbreitung 255 bis 260 qkm, Masse auf mindestens 80 cbkm zu schätzen.
1. Oberes Carbon
   c) Wettiner Schichten (= Obere Ottweiler Schichten), flötzführender Theil 60—150 m mächtig; = IV in Schladebach.
   b) Mansfelder Schichten (= Mittlere Ottweiler Schichten) 690—815 m mächtig, örtlich in 2 Stufen zerfallend:
      β) Siebiggeröder Sandstein;
      α) Kalkknollen und Quarzitconglomeratführende Schichten (= III in Schladebach).
   a) Grillenberger Schichten (= Untere Ottweiler Schichten), z. Th. bei Domnitz erbohrt, Mächtigkeit bis über 200 m (= II in Schladebach).

In den Theilen III und IV der Abhandlung werden die Folgerungen mitgetheilt, die sich für andere Landschaften aus den Untersuchungen von Beyschlag und Fritsch ergeben. Theil III behandelt das Carbon-Rothliegendgebiet am Ost-Harz, im Mansfeldischen und am Kyffhäuser, welches z. Th. von Beyschlag, z. Th. von beiden Verfassern zur Lösung dieser Fragen erneut begangen worden ist; es ergab sich, dass die rothen Sandsteine, Conglomerate und Schieferthone der Mansfelder Gegend, welche bisher als Rothliegendes galten, thatsächlich mit dem im Liegenden der Wettiner Schichten vorhandenen Theil des obersten Steinkohlengebirges (Ottweiler Schichten) übereinstimmen; auch bezüglich der Gegend am Kyffhäuser sind Beyschlag und Fritsch geneigt, die Zugehörigkeit der dort ungleichförmig vom Zechstein bedeckten und unter Porphyrconglomerat an-

stehenden Schichten zu den Mansfelder Schichten (Mittlere Ottweiler Schichten) anzunehmen, nicht mehr zu irgend einem Gliede des wahren Rothliegenden.

Im Theil IV werden von den beiden Verfassern Vergleiche mit anderen Gegenden gezogen; die rothen Sandsteine, die 15 km von Schladebach entfernt auf den Leipziger Grauwacken auflagern, dürften den Grillenberger Schichten zuzurechnen sein; am Abhange des sächsischen Erzgebirges sind dagegen Grillenberger- und ein Theil der Mansfelder Schichten nicht vertreten, ein anderer Theil derselben ist (z. Th. mit Wettiner Schichten) der kohlenführende.

Am Thüringer Walde fehlen alle 3 Schichten; es zeigen sich also hier in unmittelbar benachbarten Gebieten Abweichungen. Dagegen weist das Obere Steinkohlengebirge des mittleren Saalegebietes gewisse Beziehungen und Aehnlichkeiten zu den Ottweiler Schichten der Saarbrücker Gegend einerseits und den gleichen Bildungen am Ueberschaargebirge bei Schatzlar im niederschlesisch-böhmischen Gebiete andererseits auf.

Nach der Ansicht der Verfasser dürften noch in manchen Theilen Deutschlands todte Sandsteine, Schieferthone und Conglomerate von rother Farbe auftreten, die als „Rothliegendes“ schlechthin bezeichnet, zu einem rothen todten Steinkohlengebirge gerechnet werden müssten. *R. Michael.*

44. Bornhardt, W., Bergassessor: Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. Ergebnisse der in den Jahren 1895 bis 1897 in Ostafrika unternommenen Reisen. Veröffentlicht im Auftrage und mit Unterstützung der Colonialabtheilung des Auswärtigen Amtes. (Band VII des Sammelwerkes Deutsch-Ostafrika. Wissenschaftliche Forschungsresultate über Land und Leute unseres ostafrikanischen Schutzgebietes und der angrenzenden Länder.) Berlin, Dietrich Reimer. 1900. 595 S. mit 27 lithographirten Tafeln, Panoramen im Lichtdruck, zahlreichen Abbildungen in Text, 4 topographischen, 4 geologischen Specialkarten i. M. 1 : 500 000, 2 Tafeln Profile und einer Uebersichtskarte mit Einzeichnung der Reiserouten i. M. 1 : 200 000. Pr. geheftet 80 M., in Halbfranz 90 M.

Das vorliegende Werk, in welchem der Verfasser meisterhaft zeigt, dass er nicht nur in der Natur beobachten kann, sondern dass er auch im Stande ist, die gewonnenen Resultate litterarisch zu verwerthen, enthält werthvolle Beiträge zur Kenntniss der Geologie Deutsch-Ostafrikas. B. hat in den Jahren 1895—1897 den südlichen und östlichen Theil des deutsch-ostafrikanischen Schutzgebietes bereist und geographisch und geologisch durchforscht.

Der überreiche Stoff wird in zwei Theilen abgehandelt. Der erste enthält einen ausführlichen Reisebericht auf chronologischer Grundlage. In 23 Kapiteln werden hier die verschiedenen Land- und Seereisen geschildert und zwar der Verlauf und die Ergebnisse der Reise; die letzteren erstrecken sich auf die Oberflächengestaltung, die Geologie, Wasserverhältnisse, Bodenbewachsung und Besiedelung. Dazwischen findet man eingehende Beschreibungen der von B. untersuchten nutzbaren Lagerstätten und Mineralvorkommnisse, wie Gold, Eisen, Kohlen, Graphit, Glimmer, Granaten u. s. w. Auf diese Lagerstätten ist in der Zeitschrift für praktische Geologie schon näher eingegangen worden[1]).

In diesem Reisebericht bespricht Bornhardt ausserdem die verschiedensten in das Gebiet der genetischen Geologie, Hüttenkunde, chemischen Technologie und Volkswirthschaftslehre gehörenden Gegenstände mit einer Sachkunde, welche zeigt, in wie hohem Grade gerade B. zur Lösung der ihm gestellten Aufgabe geeignet war. Wir finden Abschnitte über die Aussichten für die Auffindung von Gold in den Kingabergen, von Steinkohle in dem Sandsteingebiet zu den Seiten des Rufiyi und im Zuflussgebiet des Luvegu; über die Eisenindustrie in Wakinga; über die Gewinnung von Seesalz und Aschenauslaugungssalzen; über die Trinkwasserversorgung von Städten; über heisse Quellen und ihre Entstehung; über die Schiffbarkeit des Rufiyi; über Schwankungen des Nyassaspiegels; über die Entstehung der Inselberge; über Brandungswirkungen; über die wirthschaftliche Zukunft des Ulugurugebirges u. s. w. u. s. w.

Das dem Abschnitt über Geologie einer jeden Reise angefügte Verzeichniss der gesammelten Gesteinsproben, welches von Dr. B. Kühn bearbeitet wurde, verleiht der geologischen Beschreibung einen erhöhten Werth und wird auch anderen Reisenden in demselben Gebiet von hohem Nutzen sein.

Das Schlusskapitel des ersten Theils enthält eine nur 30 Seiten umfassende übersichtliche Zusammenfassung der Ergebnisse in geographischer und geologischer Beziehung. Dieselbe ermöglicht es dem Leser, trotz des umfangreichen Werkes, sich in kurzer Zeit über den geologischen Bau des bereisten Gebietes und über die es zusammensetzenden Formationen zu belehren.

Ein Anhang von 17 Seiten umfasst einige Gutachten und Untersuchungen anderer Autoren (C. Engler: Bitumen von Wingayongo in Deutsch-Ostafrika; E. Harnack: Gutachten über den Charakter der deutsch-ostafrikanischen Thermen von Madyi ya Weta und dem Taggallalasee und Schwefelthermen von Amboni und Nyongoni als Heilmittel; A. Rothpletz: Oolithische und pisolithische Kalke aus Deutsch-Ostafrika) und Begleitworte der Herren M. Moisel und P. Sprigade zu den von ihnen nach B.'s Beobachtungen entworfenen topographischen Karten.

Der zweite Theil des B.'schen Werkes enthält die paläontologischen Ergebnisse. Hier behandelt H. Potonié die fossilen Pflanzen aus Deutsch- und Portugiesisch-Ostafrika; G. Müller die Versteinerungen des Jura und der Kreide; W. Wolff die Versteinerungen des Tertiärs und W. Weissermel die mesozoischen und känozoischen Korallen aus Deutsch-Ostafrika. 14 Steindrucktafeln und 30 Textabbildungen geben einen Theil des reichhaltigen und für die Wissenschaft

[1]) Vgl. über die Kohlenlagerstätten d. Z. 1896 S. 475, 1898 S. 151, und über alle nutzbaren Lagerstätten d. Z. 1899 S. 217.

grossen Theils neuen paläontologischen Materials bildlich wieder.

Zur Erläuterung des Textes dienen eine grosse Anzahl von Lichtdruckbildern und Zinkätzungen und ein reiches Kartenmaterial. Letzteres besteht aus einer topographischen Uebersichtskarte 1 : 2 000 000, welche die Reiserouten B.'s und die Grenzen der vorhandenen topographischen und geologischen Karten enthält, aus 4 topographischen und geologischen Karten i. M. 1 : 500 000 (1. Lindibucht zum Nyassa, 2. Nyassagebiet, 3. zwischen Kilwa, Kivindye und dem Rovuma, 4. im Küstengebiet des mittleren Deutsch-Ostafrika), welche fast nur auf den Aufnahmen und Aufzeichnungen B.'s und dem bei den paläontologischen Untersuchungen erzielten Ergebnisse beruhen und 2 Tafeln mit Profilen, von welchen das eine sich ausschliesslich mit den Steinkohlenvorkommen beschäftigt.

Eine streng durchgeführte Disposition und ein 9 Seiten umfassendes, umfangreiches Inhaltsregister erleichtern wesentlich den Gebrauch des Werkes und gestatten mit leichter Mühe irgendwelche Einzelheiten zu finden.

Wir haben es also mit einem aussergewöhnlich reichhaltigem Werke zu thun, welches sich durch die Objectivität der Darstellung und die Gewissenhaftigkeit, mit welcher B. lediglich seine Beobachtungen schildert, ohne sich auf weitgehende Speculationen einzulassen, auszeichnet; die anspruchslose und dabei interessante Art, in welcher B. erzählt, nimmt unwillkürlich für ihn ein und dürfte zusammen mit dem weitgehenden Interesse, welches jeder Deutsche den deutschen Colonien entgegenbringt, nicht unwesentlich dazu beitragen, dem vorliegenden Werk einen weiten Leserkreis zu sichern, der sich nicht nur auf die unmittelbaren Interessenten und Fachgelehrten beschränkt. Jeder Leser des vorliegenden Werkes B.'s wird seine Kenntnisse des Schutzgebietes in der mannigfachsten Weise bereichern[2]).

Die Ausstattung des Buches ist eine in jeder Beziehung vorzügliche, wie man sie von allen Colonialwerken der D. Reimer'schen Verlagsbuchhandlung gewöhnt ist. *P. Krusch.*

45. Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1897. Bd. XVIII. Berlin, S. Schropp 1898. Ausgegeben 1900. LXXVII, 129 u. 178 S. mit 6 Taf. u. 19 Fig. Pr. 15 M.

1. Mittheilungen der Mitarbeiter der Königlichen Geologischen Landesanstalt über Ergebnisse der Aufnahmen im Jahre 1897.

H. Loretz berichtet über die Gegend von Iserlohn und Hagen (Schichtenfolge von Mittel-Devon bis Carbon), A. Leppla über die Neuaufnahmen im Bereiche der Blätter Neumagen und Wittlich (Hunsrückschiefer und Thal-Terrassen im Moselthal), W. Frantzen über den Buntsandstein bei Treffurt (Chirotherien-Sandstein), H. Schroeder über die Gegend von Mohrin und Soldin in der Neumark und über das diluviale Mietzel-Thal, P. Krusch über die Blätter Schoenfliess und Wartenberg Nm., R. Michael über die Beyersdorfer Endmoräne und weiter nördlich gelegene kleinere Etappen (Bl. Schwochow und Beyersdorf Pommern), C. Gagel über die Blätter Uchtdorf und Wildenbruch, G. Müller über die Gegend von Wartenburg und Mensguth und C. Gagel über die von Reuschwerder und Muschaken in Ostpreussen.

2. Abhandlungen von Mitarbeitern der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

A. Dannenberg und E. Holzapfel: Die Granite der Gegend von Aachen. S. 1—27.

Das 1884 beim Bau der Bahnlinie Aachen—St. Vith bei Lammersdorf aufgedeckte, von Lasaulx beschriebene Vorkommen von Granit wurde 1894 bei neueren Bauten besser aufgeschlossen; der Verf. beschreibt dasselbe und ist mit Dewalque und Gosselet der Ansicht, dass der Granit nicht, wie Lasaulx meinte, die archäische Grundlage des Cambriums, sondern eine stockförmige Intrusivmasse oder eine deckenartige Zwischenlage zwischen den Schichten des Cambriums bildet.

Ein zweites Granitvorkommen findet sich südlich von Alt-Hattlich im Hillthale am Herzogenhügel; der Granit, den Quarzite begrenzen, stellt gleichfalls eine intrusive Masse dar, oder schneidet an einer senkrechten Störung ab. Ausser diesen beiden Vorkommen sind mehrfach Funde loser Granitbrocken zu verzeichnen, die wohl nicht als Gerölle aus devonischen Conglomeraten stammen; die Stellen, wo diese Granite anstehen, sind bisher nicht bekannt. Hillthal- und Lammersdorfer Granit stimmen, nach den ausführlichen petrographischen Untersuchungen Dannenberg's, die auch auf die Nebengesteine ausgedehnt sind, überein.

H. Schroeder: Eine grosse Felis-Art aus märkischem Diluvium. S. 20—27.

Der Verf. beschreibt das Metacarpale von Felis leo aus den Kiesgruben von Oderberg-Bralitz und geht sehr ausführlich auf die Zusammensetzung der die Lagerstätte der Knochen bildenden Schichten ein. Die Säugethier-führenden Schichten sind interglacial, aber nachträglich durch jungglaciale Wassermassen zerstört, die Knochen daher abgerollt; dieselben Wasser trugen die altglaciale Grundmoräne gleichfalls ab und hinterliessen als deren Reste Geschiebemergelgerölle und Blockpackung; stellenweise wurde der Geschiebemergel ganz zerstört und die noch tiefer liegenden Thonmergel und Sande in Mitleidenschaft gezogen. Derartige Zerstörungen interglacialer Schichten durch jungglaciale Wässer sind mit ein Grund der Seltenheit interglacialer Ablagerungen.

A. Jentzsch: Maasse einiger Rennthierstangen aus Wiesenkalk. S. 28—31.

Das Rennthier der nordostdeutschen Wiesenkalke gehört gleich dem diluvialen der hocharktischen Varietät (Rangifer grönlandicus) an.

G. Maas: Ueber zwei anscheinend bearbeitete Gesteinsstücke aus dem Diluvium. S. 32—36.

Der Verf. beschreibt zwei Feuersteinsplitter als menschliche Artefakte aus einer Kiesgrube am Schilling bei Posen; sie fanden sich in 10 m mächtigen Spathsanden, unter denen unterer Geschiebemergel erbohrt war, und die ihrerseits von 2 m

---

[2]) Bergassessor Bornhardt erhielt für seine Forschungen von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin die Nachtigall-Medaille in Gold für 1900 (s. d. Z. 1900 S. 232).

oberem Geschiebemergel bedeckt waren; die Sande enthalten ausserdem eine Süsswasserfauna und Säugethierreste.

G. Müller: Bemerkungen zur Gliederung des Senon am nördlichen Harzrande. S. 36—41.

Der Verf. weist die missverständlichen Auffassungen und irrigen Auslegungen, die seine in früheren Arbeiten niedergelegten Ansichten über die Stellung der Stapelburger Rudistenkalke durch Stolley erfahren haben, zurück.

G. Berendt, K. Keilhack, H. Schroeder und F. Wahnschaffe: Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Glacialgeologie in Norddeutschland, erläutert an einigen Beispielen. Mit 4 Taf. u. 19 Fig. S. 42—129.

Diese für die deutsche Diluvialgeologie ausserordentlich wichtige Zusammenstellung erschien zugleich als Führer für die Excursionen der deutschen geologischen Gesellschaft in das norddeutsche Flachland vom 28. September bis 5. Oktober 1898.

Die Einwirkungen des Inlandeises auf den Untergrund und die erodirende Thätigkeit der von ihm ausgehenden Schmelzwasser erläutert Wahnschaffe an den klassischen Beispielen von Rüdersdorf, Finkenwalde bei Stettin und Buckow; Berendt behandelt die gleichen Erscheinungen im Bereiche des Tertiärs von Falkenberg und Freienwalde a. O.

Die Stratigraphie des norddeutschen Quartärs entwickelt Keilhack (ausführlich sind dabei die Profile von Lauenburg a. E. berücksichtigt); derselbe giebt S. 82/83 eine tabellarische Uebersicht der z. Z. in den genauer durchforschten Gegenden des östlichen und mittleren Deutschlands durchgeführten Gliederung des Diluviums. Die Aufschüttungsformen des Inlandeises schildert Schroeder, und zwar nach einander a) die Endmoränen, b) die Grundmoränenlandschaft, c) die Rückenlandschaft (mit Zusätzen von Keilhack über Drumlins und Åsar), d) die Grundmoränenebene, e) die Staubecken — f) die Heidesand-Landschaft und die Seen. Das Kapitel glaciale Hydrographie, von Keilhack geschrieben, berücksichtigt namentlich die Entwicklungsgeschichte des Gebietes der unteren Oder.

Jedem einzelnen Abschnitt sind die wichtigsten Litteraturangaben beigefügt.

3. Abhandlungen von ausserhalb der Königlichen Geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

F. Rinne: Ueber norddeutsche Basalte aus dem Gebiete der Weser und den angrenzenden Gebieten der Werra und Fulda. S. 1—102.

Die vorliegende Arbeit ist der zweite Theil einer grösseren Abhandlung, deren erste Hälfte bereits 1892 erschienen ist. Im zweiten Abschnitte giebt der Verf. einen Ueberblick über charakteristische Vorkommnisse und stellt aus der Litteratur die Angaben über den geologischen Aufbau des Untergrundes im Basaltgebiete und über das Vorkommen der Basalte zusammen; der petrographische Theil berücksichtigt im Besonderen die basaltischen Gesteine im südlichen Theile des in Arbeit genommenen engeren Gebietes.

Das Gesammtgebiet begreift die Vorposten gewaltigerer Basaltmassen im Süden, welch letztere als Knüllberge, Rhön und Vogelsberg bekannt sind; es stellt ein südnördlich verlaufendes Senkungsfeld im Bereich der Trias dar und gliedert sich so an die grosse Depression der oberrheinischen Tiefebene an, ohne aber deren scharfe Begrenzungen zu besitzen. Der Depressionscharakter des Gebietes kommt durch den N-S Streifen tertiärer Sedimente zum Ausdruck, der sich vom Vogelsberg bis zum Habichtswalde hinzieht, ebenso im Leinethal mit seinen eingestürzten Keupermassen, Muschelkalkschollen und Jurafetzen.

Das hessische Senkungsfeld ist von zahlreichen N-S Spalten durchsetzt, auf welche dann noch in spitzem Winkel eine Schaar SO-NW-Dislocationsspalten stossen; auch in Zwischenrichtungen treten noch weitere Brüche auf.

Im Einzelnen geht dann der Verf. zunächst auf den Untergrund der Basaltergüsse ein, auf das anstehende Gestein, die Einschlüsse in den Basalten und ihren Tuffen, und die Schilderung der Contacterscheinungen. Sodann werden die Beziehungen zwischen dem Auftreten der Basalte und dem Aufbau des Untergrundes erörtert und die geologische Erscheinungsart der Basaltvorkommnisse an typischen Beispielen beschrieben (Basaltschlöte, Gänge, Scheingänge, Decken und Lager, Centralstellen vulkanischer Thätigkeit). Die mikroskopischen Untersuchungen schliessen an den ersten Theil der Arbeit an; es sind erst protogene Bildungen behandelt, dann die Basalte übersichtlich betrachtet; eine Zusammenstellung der sämmtlichen studirten Vorkommnisse bildet den Schluss.

M. Blanckenhorn: Zwei isolirte Tertiär-Vorkommen im Röth auf Blatt Wilhelmshöhe bei Cassel. S. 103—108.

Bei Schloss Wilhelmsthal tritt ein eiförmiger Einschluss ober-oligocäner Glaukonitsande mit Molluskenresten in Basalt auf; am Ehrstener Berg westlich von Fürstenwald sind tertiäre gelbe und graue Sande in einer Grabenspalte im Röth abgelagert, die z. Th. von einem kleinen Basaltgange durchsetzt sind, dann aber auch ihrerseits von Röthschichten bedeckt werden, die nach der Ansicht des Verf. schon seit der jüngeren Tertiärzeit in Folge von Gehängedruck auf den Sanden herabgleiten; die Sande sind oberflächlich gefaltet.

M. Blanckenhorn: Der Muschelkalk auf Blatt Wilhelmshöhe bei Cassel und seine Lagerungsverhältnisse. S. 109—129.

Der Verf. beschreibt zunächst die Muschelkalkvorkommnisse, die sich an die breite Casseler Bruchzone knüpfen; es sind drei anstehende Complexe im Weichbilde der Stadt Cassel (Weinberg, Kratzenberg, Neue Infanterie-Kaserne), dann kleinere Spaltenausfüllungen im Röth und zwei parallele Muschelkalkzüge jenseits der Main-Weser-Bahn, der Rammelsberg und Lindenberg, die in der Verlängerung des Wein- bezw. Kratzenberges liegen. Das zweite Muschelkalkgebiet liegt im NW und N des Habichtswaldes, vom Verf. als Dörnberggruppe bezeichnet; die Gipfel sind durchweg von Basalt gekrönt. Der dritte grosse Complex im mittleren Ahnethal begreift das Kalkplateau des Calder Bergs, Brands und Thiergartens und die Hochflächen der Basaltgipfel des Staufen- und Stahl-Bergs. Auch hier setzt, wie fast überall, unterer Wellenkalk das Ganze zusammen. Die letzte Art (ca. 60—70) Muschelkalkvorkommnisse

sind rundliche Flecken, kegelförmige Hügel im Röthgebiet, deren ursprüngliche Entstehung auf trichterförmige Einstürze der einstigen Muschelkalkdecke in den Röth in Folge Auslaugung von Gypslagern im Röth zurückzuführen ist; die spätere Entfernung der weichen umgebenden Röthmergel schuf dann an Stelle des ursprünglichen Erdfalles einen Hügel.

Oberer Muschelkalk fand sich im ganzen Verbreitungsgebiet nur als Spaltenausfüllung im Röth am Ständeplatz in Cassel, zusammen mit Basalttuff am Hangartstein, dann als Kluftausfüllung im unteren Wellenkalk zwischen Katzenstein und Dorf Dörnberg und am Calder Berg bei Weimar, dann noch als Gerölle im Unteroligocän am Bühle.

E. Naumann: Tektonische Störungen der triadischen Schichten in der Umgebung von Kahla. S. 130—139. Taf. V u. VI.

Der Verf. giebt ein einheitliches Bild der Leuchtenburgstörung von Seitenroda bis Gr. Kröbitz auf Grund der älteren Beobachtungen und einer vollständigen Neuaufnahme des engeren Störungsgebietes und der nächsten Umgebung der Randverwerfungen.

Die Leuchtenburgstörung ist eine typische Grabenversenkung, 1 km breit, 11 km lang, welche von OSO nach WNW streicht; betroffen sind Triasschichten vom unteren Buntsandstein bis zum oberen Muschelkalk; im SO verläuft die Störung in älteren Schichten als im NW, entsprechend der Nähe des Südostrandes der Thüringer Senke; der Graben kann als Sattelspalte aufgefasst werden. Die Leuchtenburgstörung entspricht genau den parallelen Störungen Thüringens und verdankt denselben faltenden Kräften ihre Entstehung. *R. M.*

46. Lang, Otto: Deutschlands Kalisalzlager. S.-A. a. d. Zeitschrift: Die chemische Industrie. R. Gaertner's Verlag, H. Heyfelder, Berlin. Juni 1900. 62 S.

Der Verf. giebt in gedrängter Uebersicht zunächst eine Darlegung der genetischen Verhältnisse der Kalisalzlager und erörtert unter besonderer Berücksichtigung der von Usiglio bestimmten Verhältnisse der Seesalzgewinnung den Bildungsprocess der primären Salzlager, dann die secundäre Salzablagerung; ein weiterer Abschnitt behandelt die geologische Altersstellung und Verbreitung der Kalisalzlager. Es folgt eine Aufzählung der einzelnen nutzbaren Salze, nach ihrem Vorkommen, ihrer Gewinnung und Verwerthung. Den Schluss bilden eine kurze Geschichte ihrer Entwickelung, und Betrachtungen über die Zukunft der Kaliindustrie. Eine der dem Verf. vom Verkaufssyndicat zur Verfügung gestellten statistischen Tabellen (S. 46) verzeichnet die jährliche Bergwerksproduction, die Gesammtförderung an Rohsalzen aller Art seit Erschliessung der Stassfurter Salzlagerstätte, eine zweite die jährliche Vertheilung des Rohsalzabsatzes nach Art der Verwendung (S. 18).

Neuste Erscheinungen.

d'Achiardi, A. e. G.: Relazione sui Giacimenti lignitferi di Montebamboli. Pisa 1899. 16 S. m. 3 Tafeln.

Aisinman, S., Dr., techn. Dir.: Die destructive Destillation in der Erdölindustrie. Samml. chem. u. chem.-techn. Vorträge. 5. Band, 6. Heft. Stuttgart, F. Enke. 46 S. m. 23 Abbildungen. Pr. 1,20 M.

Blücher, H., Chemiker u. Ingenieur: Das Wasser. Seine Zusammensetzung und Untersuchung, sein Einfluss und seine Wirkungen sowie seine technische Ausnutzung. Leipzig, O. Wigand. 405 S. m. 2 Taf. u. 19 Fig. Pr. 6 M.

Böckh, Joh. u. Th. v. Szontagh: Die Königlich Ungarische Geologische Anstalt. Im Auftrage des k. ung. Ackerbauministers. Budapest 1900. 75 S. m. 8 photogr. Ansichten, 4 Grundrissen u. 1 Taf. über den Stand der geol. Aufnahmen Ende 1899.

Bulgarie: Les mines, carrières, eaux minérales et thermales de Bulgarie. Monographie de la mine de lignite de l'État à Pernik. Lois sur les mines et sur les carrières avec une carte des mines de Bulgarie. Exposition universelle de 1900. Paris, Paul Dupont, 4 rue du Bouloi. 16 S.

Commenda, H.: Materialien zur Geognosie Oberösterreichs. Jahresber. Mus. Franc.-Carol. Linz 1900. 272 S. m. 2 Tabellen und 1 Tafel. Pr. 4 M.

Coucou, N. St., Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées: Sur les Pétroles de Roumanie. Communication faite au Congrès le 23. âout 1900. Premier Congrès international du Pétrole, Paris 1900. 21 S. m. 1 Tab.

La Coux, H. de, Ingénieur-Chimiste: L'Eau dans l'Industrie. (Composition. Influences. Désordres. Remèdes. Epuration. Analyse.) Paris, Vve. Dunod, 1900. 496 S. mit 134 Figuren. Pr. 12 M.

Dawson, George M.: Les Ressources minérales du Canada. Publié par autorité de la Commission Canadienne pour l'Exposition 1900. 60 S. m. 1 Karte.

Dittrich, M.: Die Quellen des Neckarthales in geologisch-chemischer Beziehung. Mitth. der grossherzogl. badischen geol. Landesanstalt. Heidelberg 1900, 1. Heft.

Finland: Catalogue d'une Collection de cartes géologiques, roches etc., exposée à l'Exposition universelle internationale de 1900 dans le pavillon Finlandais, suivie d' un aperçu de la géologie de la Finlande etc. Commission géologique de Finlande, Helsingfors.

Gilpin, E., Inspector H. M. Mines: The Minerals of Nova Scotia, Canada. Paris Exposition, 1900. Halifax, N. S. 18 S.

Kunz, G. F.: The Production of Precious Stones in the United States in 1899. Washington 1900. 48 S. Pr. 2 M.

Leppla, A., Dr., Kgl. Bezirksgeolog: Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlagsgebietes der Glatzer Neisse (oberhalb der Steinemündung) unter Berücksichtigung der Zwecke des Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten. Abhandlgn. der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 32. Berlin, S. Schropp in Comm. 378 S. M. 7 Tafeln (Karten und Profilen) und 3 Textfiguren. Pr. 15 M.

Lepsius, R.: Festschrift zur Weihe des neuen Soolsprudels zu Bad Nauheim. Im Auftrage des Grossherzogl. Ministeriums verfasst. Darmstadt 1900. 35 S. m. 2 Taf. u. Holzschnitten. Pr. 1 M.

Loir, A., Dr.: Les eaux minérales et thermales de la Tunisie. Extrait de la Revue générale des sciences du 15 Mai 1900. Paris, Armand Colin & Co. 28 S.

Mc Connell, R. G., B. A.: Preliminary Report on the Klondike gold fields, Yukon District, Canada. Geological Survey of Canada. Ottawa 1900. 44 S. m. 4 Ansichten u. 1 Karte.

Messmer, Herm.: Die Mineral-Kohle und die Entwicklung der Pflanzenwelt. Aus „Himmel und Erde“. Magdeburg, Heinrichshofen's Verlag. 23 S. Pr. 0,80 M.

Moissan, Henri, Prof.: Das Fluor und seine Verbindungen. Uebersetzt von Dr. Thdr. Zettel. Berlin, M. Krayn. 356 S. m. 21 Abbildungen. Pr. 12 M., geb. 13,50 M.

Nicolis, E.: Geologia ed Idrologia del Veronese. (Estratto dalla: Provincia di Verona, monografia statistica-economica-amministrativa, raccolta da L. Sormani-Moretti.) Verona 1898. 54 S. m. 1 geol. Karte u. 2 Taf. Pr. 10 M.

Obalski, J., Professeur à l'Ecole Polytechnique de Montreal, Inspecteur des Mines de la Province: Industries minérales de la Province de Quebec, Canada. Exposition universelle de Paris 1900. 34 S.

Oesten, G., Berlin: Die Enteisung des Grundwassers. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1900. S. 976—982 m. 13 Fig.

v. Palfy, Mor., Dr.: Generalregister der Jahrgänge 1882—91 der Jahresberichte der kgl. ung. geologischen Anstalt. Budapest, F. Kilians Nachf. 124 S. Pr. 4,40 M.

Pelatan, L., Ingénieur à Paris: Les richesses minérales des colonies françaises: Guyane Française. Rev. univers. d. Mines 1900. T. LI, No. 1. S. 1—37.

Pelikan, A.: Die Schalsteine des Fichtelgebirges, aus dem Harz, von Nassau und aus den Vogesen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, C. Gerold's Sohn. 58 S. m. 2 Taf. Pr. 1,90 M.

Ries, Heinrich: Preliminary Report on the Clays of Alabama. Alabama Geological Survey. Bulletin No. 6. 220 S.

Schott, Carl, Ingenieur: Der niederrheinische Braunkohlen-Bergbau. Zeitschr. f. angew. Chemie 1900. Heft 23. S. 565—569.

de Taskin, E., Ingénieur des Mines: L'industrie houillère du bassin du Donetz (Russie méridionale). Développement et situation actuelle. Exposition universelle Paris 1900. St. Pétersbourg. 24 S. m. 3 Diagrammen.

Trillat, A.: L'Industrie chimique en Allemagne, son organisation scientifique, commerciale et économique. Paris, J. B. Baillère. Mit Fig. Geb. 4 M.

Tübben, Dr., Bergassessor in Werden a. d. Ruhr: Die britischen Kohlenlager und ihre Erschöpfung (nach Ed. Loze). Essener Glückauf 1900 No. 30. S. 613—619 m. Tafel 23, 24 u. 25.

Vallentin, Wilhelm, Dr., Pretoria: Minenwesen und Goldindustrie in Transvaal. Berlin, Hermann Walther, 1900. 40 S. mit 17 Fig. Pr. 1 M.

Derselbe: Die Süd-Afrikanische Republik „Transvaal“. Nach authentischen Quellen unter Benutzung amtlichen Materials geographisch, politisch und wirthschaftlich dargestellt. Ebenda. Mit 187 Illustr., z. Th. nach Originalgemälden u. Originalskizzen, u. 1 Karte. Pr. 20 M.

Walcott, Charles D., Director, Washington, D. C.: The Work of the United States Geological Survey in Relation to the Mineral Resources of the United States. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 24 S. m. 1 Karte.

Weed, Walter Harvey, Butte, Mont: The Enrichement of Gold and Silver Veins. Am. Inst. of Min. Eng., Washington Meeting, Febr. 1900. 25 S. m. 9 Fig.

Woerle, H.: Das Erschütterungsgebiet des grossen Erdbebens zu Lissabon. München, Th. Ackermann. Pr. 3,60 M.

Wrubel, Friedrich, Dr., Zürich: Mittheilungen über den Bau der Jungfraubahn. Preuss. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen 48, 1900. S. 151—160.

Notizen.

Goldproduction Westaustraliens in Unzen.

	1900	1899	1898	1897	1896
Januar	143 820	110 090	93 395	40 385	16 350
Februar	118 128	100 563	53 739	32 526	17 922
März	126 050	106 098	75 380	40 296	11 085
April	113 506	116 570	84 083	39 660	16 772
Mai	119 197	114 623	83 346	59 112	22 266
Juni	127 252	161 952	80 749	53 348	27 934
Juli	123 058	137 931	76 980	48 811	16 258
August	—	145 397	89 395	65 129	29 517
September	—	167 076	89 179	71 776	35 301
Oktober	—	205 186	116 824	75 690	27 331
November	—	139 867	111 793	75 845	30 874
Dezember	—	138 620	95 316	72 412	29 653
Zusammen	871 911	1 643 973	1 050 179	674 993	281 265

Vergl. d. Z. 1898 S. 118 u. 370; 1899 S. 106 u. 107; 1900 S. 27, 259 u. 261.

Zur Bildungsfrage der Lothringer Eisenerze hat Bleicher, dessen Name in der Geschichte ihrer Erforschung schon verzeichnet ist (vergl. d. Z. 1893 S. 295), neuerdings (in „Comptes rendus“ vom 5. Februar 1900) einen kleinen Beitrag geliefert, der trotz seiner Unscheinbarkeit doch von erheblichem Interesse ist, da er die wahrscheinlich noch heute andauernde Bildung von Eisenerz daselbst lehrt. Bleicher hat sich in letzter Zeit mit den Abtragungsverhältnissen der Lothringer Juratafel in der Gegend von Toul und Nancy beschäftigt und schon in einer Mittheilung vom 15. Januar gezeigt, dass insbesondere die Denudation des Centralplateaus von Haye begleitet wurde von Lösungs-, Verdrängungs- und Umänderungserscheinungen, deren Ursachen mit viel mehr Grund an der Oberfläche als wie in der Tiefe zu suchen sind. In Lösung fortgeführt wurde vorzugsweise das Kalkcarbonat der Kalksteine, an dessen Stelle zumeist mehr oder weniger reichlich Kieselsäure (aus der Oxfordstufe) und ausserdem Eisenoxyd trat. Der verbreitetste Lösungsrückstand der Kalksteine ist demnach ein mehr oder weniger rother, mit Eisenoxyd gesättigter und von Kieselsäure durchtränkter Thon, der den Boden der Vertiefungen und Gesteinsspalten auskleidet, und hier zuweilen 4 bis 6 m Mächtigkeit erlangt. Ein Theil des Eisenoxyds dieser Thone hat sich aber zu den als „fer fort“ bezeichneten Knoten (und Versteinerungen) oder zu Pisolithen concentrirt, die den schwäbischen Bohnerzen gleichgestellt und die von Villain als Thermenproducte aufgefasst wurden. Solches Erz ist auf dem Plateau von Haye sehr verbreitet, jedoch ohne dass seine Massen regelmässige Ausbeutung gestattet hätten. Bleicher fand nun, dass ohne jede Rücksicht auf Gestalt und Grösse der Pisolithe und fossilen Muscheln (z. B. Rhynchonella varians Desk) das „fer fort“-Erz immer eine Art von Skelett aus reinem, von Kieselsäure durchtränktem Thon enthält, dem das Eisenerz nur aufgelagert ist. Das kann nachgewiesen werden durch andauernde Behandlung mit Königswasser, dem man unter Umständen Kaliumchlorat hinzufügt. Eisen muss bei der Ablagerung sehr reichlich zugegen gewesen sein, denn man findet in gewissen Knollen Quarzkörner von Vogesensandstein, die umhüllt sind von concentrischen Schalen des eisenkieseligen Eisenerzes, die jenen eine Aehnlichkeit mit Oolithen geben. Die ziemlich reichlich innerhalb der Gebirgsspalten vorhandenen Knochen und Zähne sind gleicherweise von ihm durchdrungen bis in die feinsten Canäle der Knochenbildungsmasse hinein. Diese metamorphische Thätigkeit hat nun, nach Bleicher's Urtheil, sehr lange andauern müssen und ist vielleicht noch heute nicht abgeschlossen, denn man findet in den die seichtesten Spalten eckige Bruchstücke von oolithischen Kalksteinen des oberen „Bajocien“, die in ihrer ganzen Dicke mit Eisen imprägnirt seien. Ihre Durchschnitte zeigen die mehr oder weniger vollkommene Verdrängung des Kalkcarbonats der Oolithschalen durch Eisen, während das sie umschliessende Bindemittel (Cement) unverändert bleibt. Für diese Oolithe des „fer fort“ ist demnach die secundäre Bildung erwiesen. Stahl und Eisen 1900 S. 553.

Vergl. über die Bildung der oolithischen Eisenerze und besonders der Minette d. Z. 1893 S. 246 u. 295; 1894 S. 310, 326; 1895 S. 497; 1896 S. 68; 1900 S. 277.

Eisenindustrie in Norwegen. J. H. L. Vogt beantwortet die schon häufig angeregte Frage der Möglichkeit einer Eisenindustrie in Norwegen mit Ja. Seinen interessanten Ausführungen entnehmen wir in Anbetracht der Wichtigkeit der Frage nach der Voss. Ztg. Folgendes:

Der Eisenerzexport mittels der Ofotenbahn soll im Jahre 1903 beginnen und dürfte vorläufig auf 1,2 Mill. t jährlich zu schätzen sein; es ist aber nach Ansicht des genannten Sachverständigen ziemlich gewiss, dass der Export innerhalb kurzer Zeit auf 1,5 oder 2 Mill. t, möglicherweise noch darüber hinaus steigen wird. Der bedeutende Erzexport aus den schwedischen Gruben, sowie die Auffindung sehr ausgedehnter Eisenerzfelder im nördlichen Norwegen regt nun die Frage an, ob man nicht mit Nutzen einen Theil der Erze innerhalb der norwegischen Grenzen würde veredeln können. Vogt beantwortet die Frage mit Ja und vermeint, dass ein wichtiger neuer Erwerbszweig in Norwegen dadurch geschaffen werden könnte.

Das Eisenerz aus Kirunavara[1]), das auf der Ofotenbahn transportirt werden soll, besteht hauptsächlich aus Magneteisen, theilweise aus Eisenglanz und Apatit mit nur $1^1/_2$—2 Proc. fremden Bestandtheilen. Das Erz ist somit ganz ungewöhnlich reich an Eisen, es enthält nämlich durchschnittlich etwa 66 Proc., aber die Hauptmasse hat auch den sehr hohen Phosphorgehalt von 1 Proc. und darüber. Jedenfalls wird man in Kirunavara, ebenso wie es schon seit mehreren Jahren in Gellivara geschieht, das Erz nach dem Phosphorgehalt in verschiedene Klassen sortiren. Ferner ist zu erwähnen, dass das Kirunavaraerz sehr compact oder dicht ist, so dass es schwer zu reduciren ist, was den Koksverbrauch im Hochofen erhöht.

Die norwegischen Erze, besonders im Amte Nordland, können in zwei Hauptgruppen getheilt werden: a) die Erze im Dunderlandsdal[2]) in Ranen, Näverhaugen[2]) in Salten, Tomö u. s. w. und b) die Erzvorkommen im Gabbro in den Lofoten und Vesteraalen[3]) (sowie auf Stjernö im Amte Tromsö). Die erstgenannten Erzvorkommen sind charakterisirt durch eine meistens bedeutende Längenerstreckung und sehr bedeutende Mächtigkeit, aber der bedeutende Erzvorrath ist in der Regel arm an Eisen. Der durchschnittliche Eisengehalt kann nur mit 40 Proc. bei 0,2 Proc. Phosphorgehalt angenommen werden. Das Erz ist meist mit Quarz vermischt, so dass nur die reichsten Partien ohne weiteres mit Vortheil verhüttet werden können; die Hauptmasse muss auf mechanischem Wege concentrirt werden. Einige Versuche bei Dunderland und Näverhaugen haben dargethan, dass sich das Erz leicht zerkleinern lässt, aber 1 t Roherz liefert nur $^1/_2$ t fertig gewaschenes Erz mit etwas über 60 Proc. Eisen. Die Grubenausgaben per Ton fertiges Erz werden somit ganz bedeutend

[1]) Ueber Kirunavara s. d. Z. 1898 S. 254 u. 424.
[2]) Vergl. d. Z. 1894 S. 30; 1895 S. 37; 1899 S. 359.
[3]) Vergl. d. Z. 1900 S. 234.

erhöht, wozu noch die Aufbereitungskosten und die Schwierigkeiten kommen, die mit dem Schmelzen des Pulvererzes verbunden sind. Der Betrieb der norwegischen Erzvorkommen, die 12—47 km von der Küste entfernt liegen, erfordert ausserdem die Anlage von Bahnen und Häfen. Das Eisenerz von Selvaag in Vesteraalen kann, weil es basische Mineralien enthält, als Zusatzerz verwendet werden; es enthält übrigens nur 40 Proc. Eisen und ausserdem einen geringen, aber bei der Verarbeitung hinderlichen Titangehalt.

Nach dieser Uebersicht über den metallurgischen Charakter der verschiedenen norwegischen Erztypen berechnet Professor Vogt die Productionskosten für 1 t Roheisen beim Hochofen in Ofoten, indem er Kirunavaraerz als Ausgangspunkt nimmt. Danach wird 1 t Eisenerz aus Kirunavara frei in Ofoten geliefert ca. $5^1/_2$ Kronen kosten, hierzu 2 Kronen als Verdienst der Gesellschaft gerechnet, so könnte das Erz für $7^1/_2$ Kronen pro t verkauft werden. Der Eisengehalt kann mit 65 Proc. angenommen werden, was eher zu niedrig als zu hoch ist. Die t Eisengehalt im Erze kann folglich zu $11^1/_2$ Kronen berechnet werden. Eine t Gellivaraerz mit 63—64 Proc. Eisen erfordert nach der Erfahrung im Ruhrdistrict ca. 0,85 t Koks, vielleicht etwas weniger. Kirunavaraerz ist etwas reicher an Eisen, dagegen etwas schwerer zu reduciren; bei rationeller Hochofenconstruction, wo Rücksicht auf die besonderen Eigenschaften des Erzes zu nehmen ist, dürfte aber der Koksverbrauch nicht über 0,9 t per t Roheisen betragen. Wenn man englischen oder deutschen Koks in demselben Hafen erhalten kann, wo das Eisen gelöscht wird, so dass sich Koks als Rückfracht billig stellt, kann 1 t Koks unter gewöhnlichen Conjuncturen, geliefert in Ofoten, zu etwa 17 Kronen gerechnet werden. Es würden folglich 0,9 t Koks mit $14^1/_2$ Kronen zu berechnen sein, hierzu Zuschlag per t Roheisen $^1/_2$ Krone, Arbeitslohn 4 Kronen, Generalausgaben $3^1/_2$ Kronen, macht 35 Kronen per t Roheisen, was so niedrige Productionskosten ergiebt, dass sich der Betrieb lohnen kann. Diese Berechnung gilt bei gewöhnlichen Conjuncturen; bei steigenden Conjuncturen werden die Unkosten steigen, gleichzeitig auch die Eisenpreise. Vorausgesetzt wird auch, dass die norwegischen Eisenhütten keine Erzgruben erwerben, sondern das benöthigte Erz nach Bedarf freihändig ankaufen.

Vogt macht den Vorschlag, statt Koks Steinkohlen einzuführen und diese dann an Ort und Stelle zu verkoken; hierdurch würden freilich die Transportausgaben steigen, aber andererseits würden sich doch verschiedene Vortheile ergeben. Der Autor verweist auf Bilbao, wo verschiedene grosse Eisenwerke angelegt seien, die mit englischen Steinkohlen und Koks arbeiten und einen grossen Theil der Steinkohlen dort verkoken. Der dortige Erzexport habe auch eine beträchtliche Eisenindustrie an Ort und Stelle hervorgerufen.

Die Anlage von Hochöfen in Ofoten mit einer jährlichen Production von 40—50 000 t hält Vogt für das Rationellste. Je nachdem man die eine oder die andere Erzsorte wähle, könne man Giessereiroheisen oder Roheisen für den basischen Martin- oder Thomasprocess liefern. Der basische Martinprocess stehe z. Z. in der Eisenindustrie obenan, und dieser Process werde gut für nordländische Verhältnisse passen. In dem nordländischen reinen Dolomitmarmor habe man ein vorzügliches Material zur Ofenausfütterung; und Zusatzerz, aus beinahe reinem Magnetit- oder Eisenglanz bestehend, sei in Nordland genügend vorhanden.

Die Einfuhr Norwegens während der letzten Jahre habe etwas über 100 000 t Giessereiroheisen, Stahl und Stabeisen (roh und verarbeitet) betragen. Der wesentlichste Theil der Production der Eisenwerke in Ofoten würde wohl in Norwegen selbst Verwendung finden können und ausserdem werde man einen Markt in Dänemark, Nordschweden und Nordrussland zu erwarten haben. Nach Verlauf einiger Jahre, meint Vogt, werde man für den inländischen Verbrauch mehrere grosse Eisenwerke im nördlichen Norwegen nöthig haben, dann könne man auch daran denken, nicht nur Roheisen, sondern vielleicht auch Stahl- und Stabeisenluppen zur weiteren Verarbeitung nach den europäischen Industrieländern zu exportiren. Es gelte hauptsächlich, das Transportvermögen der Schiffe auf rationellste Weise auszunutzen. Die Anlagekosten eines modernen Kokshochofens mit allem Zubehör berechnet Vogt auf $2^1/_2$—3 Millionen Kronen. Er richtet die dringende Aufforderung an die norwegischen Capitalisten, sich für diese Aufgabe zu interessiren, die für Norwegen von hervorragender staatsökonomischer Bedeutung sei. Im entgegengesetzten Falle werde man riskiren, dass das ausländische Capital, das bereits die meisten Erzfelder im Amte Nordland in Händen habe, sich so festsetzen werde, dass es nicht mehr zu verdrängen sei. Die Norweger dürften nicht mehr ruhig zusehen, wie der eine Erwerbszweig nach dem anderen in ausländische Hände übergehe.

Die solcher Art hervorgehobenen natürlichen Vortheile Norwegens für die Schaffung einer eigenen gewaltigen Hüttenindustrie sind allerdings bedeutende. Aber es ist doch nicht zu verkennen, dass in anderer Beziehung dem Lande auch grosse Nachtheile in der Ausführung des Vorhabens entgegentreten, so insbesondere seine geographische Lage, die klimatischen Verhältnisse, der Mangel an Communicationsmitteln und an geschulten Arbeitern. Zu einem Kampfe auf dem Weltmarkte würde Norwegen somit insbesondere bei dem Mangel an eigenen Kohlen mit seinen Fabrikaten in absehbarer Zeit unfähig sein. Immerhin aber wäre die Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen, dass es gelingen könnte, den ausländischen Wettbewerb bezüglich der Einfuhr von Eisenerzeugnissen erfolgreich zu bekämpfen. Dem Mangel an geschulten Arbeitern würde vielleicht durch Zuzug aus Schweden, wo das Eisengewerbe ja seither, wenn auch in primitiver Form, in grösserem Maasse betrieben wird, abgeholfen werden können.

Chile's Manganerz-Ausfuhr. Die Ausfuhr von Manganerz aus Chile bezifferte sich im Jahre 1899 auf 23 000 Tonnen, welche fast ausschliesslich von Vallenar und Coquimbo ausgeführt wurden. Im Jahre 1898 wurden 20 581 Tonnen ausgeführt, 1897 23 528 Tonnen und 1896 26 151 Tonnen. Die stärkste Ausfuhr war bis jetzt im Jahre 1892, in welchem 51 686 Tonnen verschifft wurden. In



den zehn Jahren 1889 bis 1898 gelangten im Ganzen 344087 Tonnen zur Ausfuhr. Vergl. d. Z. 1899 S. 429. (The Board of Trade Journal.)

Monteponi, die bedeutendste und bekannteste Lagerstätte Sardiniens (vergl. d. Z. 1896 S. 254) wurde zuerst 1829 von der Regierung der Insel, allerdings in sehr geringem Umfange, in Angriff genommen. Im Jahr 1850 übernahm die Società di Monteponi die Gruben und erweiterte den Betrieb ganz bedeutend. Sie hatte die Verpflichtung übernommen, einen 4800 m langen Wasserlösungsstollen zu treiben, in den auch die benachbarten Gruben ihre Wässer leiten durften.

In den 50 Jahren ihres Bestehens hat die Gesellschaft aus den Gruben 270 000 metr. t Bleierz mit durchschnittlich 70 Proc. Blei und 360 000 t Galmei mit durchschnittlich 46 Proc. Zink gewonnen.

Das Bleierz findet sich in dem tiefern Theile der Grube und an ihrem südlichen Ende, während das Zinkerz in den obern Teufen vorkommt. Der Stollen löst 70 cbm Wasser in der Minute und durchschschnittlich 40 000 000 cbm im Jahre.

Im Jahr 1899 betrug das Ausbringen der Gesellschaft 13 000 metr. t Zinkerz oder Galmei, 3000 t metallisches Blei und 3000 kg Silber. In den Gruben werden ca. 1800 Mann beschäftigt, welche fast alle Sardinier sind.

Oestliche Weitererstreckung des Ruhrkohlenbeckens. Beim Orte Merklingen, also in östlicher Verlängerung der auf der Fortsetzung von Königsborn vorgenommenen Bohrungen ist man neuerdings fündig geworden, und zwar wurde die Kohle bei 570 m erbohrt. Die Kohle ist eine ausgesprochene Anthracitkohle. Bei den etwa 3 km mehr westlich gelegenen Orten Oberbergstrasse und Niederbergstrasse wurden zwischen 250 und 300 m noch Fettflammkohlen angetroffen. Diese Aufschlüsse sind in Verbindung mit den Bohrungen bei Borgeln für die Feststellung der Ausdehnung des Ruhrkohlenbeckens nach O von grösster Bedeutung, denn sie zeigen, dass die Kohlenvorkommen viel weiter nach O streichen, wie man bisher angenommen, wobei allerdings der Merklingener Aufschluss von Anthracitkohle gleichzeitig zeigt, dass zwischen den Orten Ober- und Niederbergstrasse und Merklingen eine bedeutende Einsenkung oder Verwerfung liegt, so dass weiter nach O die Kohle in sehr grosser Teufe zu liegen scheint.

Vergl. d. Z. 1898 S. 179 u. 442; 1899 S. 50.

Kohle in Indien. In letzter Zeit wurden neue Kohlenfunde in den Feldern der Bengal Coal and Iron Company und der Nerbudda Coal and Iron Company gemacht. Das letztere Vorkommen enthält 10 000 000 t einer durchaus brauchbaren Kohle. Die neuen Kohlenfunde sind von ausserordentlicher Bedeutung für die Entwicklung der Eisenerzindustrie.

Die indische Kohlenproduction beträgt 5 000 000 t jährlich im Vergleich zu 3 537 000 in 1895 und noch nicht 2 000 000 in 1889.

Vergl. über den Kohlenvorrath Indiens d. Z. 1899 S. 236. Ueber Production s. d. Z. 1898 S. 180, 340 und 1899 S. 111 u. 376.

Schwefel in Russland. Ausgedehntere Schwefelvorkommen sind erst in den letzten Jahren in Russland entdeckt worden. Einige kleinere Schwefelwerke gab es zu verschiedenen Zeiten; das grösste derselben befand sich in Daghestan im nördlichen Kaukasus, es erreichte das grösste Ausbringen mit 1500 t im Jahre 1888, ist aber jetzt eingegangen. Man beutete eine Lagerstätte aus, welche analog dem sicilianischen Vorkommen war und 20 Proc. Schwefel enthielt. Sie wurde verlassen, weil sie zu hoch, nämlich 4500 engl. Fuss über dem Meeresspiegel lag und vom Meer durch Bergrücken getrennt wurde, die selbst für Maulesel schwer zu überschreiten waren.

Augenblicklich giebt es in Russland nur zwei Bergbaue, welche zusammen 1000 t Schwefel liefern, das sind 5—10 Proc. des russischen Verbrauchs. Der letztere ist mit dem Aufblühen der Petroleumindustrie bedeutend gestiegen und hat jetzt ungefähr 20 000 t erreicht.

Die kürzlich entdeckten Schwefelvorkommen in der transcaspischen Provinz sind die reichsten der Welt und werden eine grosse Bedeutung erlangen. Der Schwefel findet sich auf einem Gebiet von 23 Quadratmeilen, ungefähr 100 engl. Meilen von der Stadt Khiva, in der Nähe des Amu-Daria und ca. 170 Meilen von der Stadt Askhabad der transcaspischen Eisenbahn. Das Gebiet besteht aus drei verschiedenen Hügelgruppen, welche nordwestlich am Ungusthal entlang streichen. Im NW liegen die Hügel Karataj-Choulba, Kashi-Choulba, Alan-Badas und einige andere ohne Namen; die vier mittleren Hügel sind bekannt als Kasha-Adshi-Choulba; im SO liegen eine Menge kleinerer Kuppen auf einer Fläche von 15—20 Quadratmeilen. Alle Hügel sind domförmig, ungefähr 300 Fuss hoch und bestehen aus Sandstein mit durchschnittlich 60 Proc. Schwefel. Man hat den Schwefelvorrath auf 9 000 000 t geschätzt, und die örtlichen Bedingungen sind sehr günstig für einen Bergbau im grossen Maassstabe. Da der Schwefel an der Oberfläche liegt, ist das Abteufen von Schächten unnöthig. Freilich würde der Bau einer 170 engl. Meilen langen schmalspurigen Eisenbahn von den Schwefellagerstätten bis nach Askhabad an der transcaspischen Eisenbahn nothwendig sein. Vergl. d. Z. 1897 S. 284.

Das Prätoria-Diamantfeld. Ungefähr zwanzig engl. Meilen von Prätoria, an der Eisenbahn von Prätoria nach der Delagoa Bay liegt die Station Van der Merwe, in deren Nähe im Jahre 1897 Diamanten gefunden wurden und zwar auf der Farm Rietfontein No. 501. Die Hauptgrube ist heut die Schuller Diamond Mine, welche das Gebiet des ersten Fundpunktes ausbeutet.

G. A. F. Molengraaf giebt eine kurze Beschreibung der geologischen Verhältnisse im Ann. Rep. of the State Geologist. Johannesburg 1898. S. 144—145 (The occurrence of Diamonds on the Farm Rietfontein. Vergl. d. Z. 1899 S. 419). Hiernach finden sich die Diamanten im Ausgehenden eines sehr harten Kimberlits, der einen kleinen Stock in aufgerichteten älteren Schiefern, Quarziten und Diabasen bildet. Während aber bei Kimberley das Gestein 80 oder 90 Fuss unter der Erdoberfläche vorkommt, steht es an der Schuller Mine zu Tage an.

Beim ersten Besuch des Berichterstatters des Engineering and Mining Journal, dem ein Theil dieser Zeilen entnommen ist, waren in primitiver Weise 10 Ladungen Gestein ausgewaschen, welche 23 Diamanten lieferten, von denen einer ungefähr 16 Karat wog und ein Bruchstück eines grösseren zu sein schien. Die kleineren Steine wogen $^3/_4$ bis 1 Karat; sie waren von guter Durchschnittsqualität.

Im Jahre 1899 bestand die Schuller Mine aus zwei tiefen Gruben im Blue Ground; in der Mitte zwischen denselben sollte ein Bohrloch den Nachweis des Aushaltens der Lagerstätte führen, doch war es bis 200 engl. Fuss Tiefe erfolglos. Ein anderes im Blue Ground angesetztes Bohrloch hatte denselben dagegen bei 510 Fuss noch nicht durchteuft.

Die Rubingruben Burmas. Die Burma Rubin Mines bestehen seit 11 Jahren, arbeiteten aber bis vor kurzer Zeit ohne Gewinn, da die an die Regierung zu entrichtenden Abgaben, welche in den 11 Jahren $ 850 000 betrugen, eine Rentabilität unmöglich machten. Nach der jetzt eingetretenen Ermässigung dieser Rente ist ein gewinnbringender Bergbau möglich. Die Concession scheint das ganze Rubingebiet Burmas, aus welchem fast die gesammte Rubinproduction der Welt stammt, zu umfassen.

Anfangs wusch man nur die alluviale Rubin führende Erde „Byon“ im Mogokthal, dann wandte man seine Aufmerksamkeit dem Pingutoung Hügel zu, welcher vulkanischen Ursprungs ist und noch den erloschenen Krater zeigt. Man vermuthete in dem vulcanischen Gestein das Muttergestein des Rubins; da indessen die Stollenarbeiten nicht zum Ziele führten, wurden die Arbeiten wieder eingestellt. Man fand nämlich in Hohlräumen des Eruptivgesteins zwar Rubinen, aber sie waren durch Wassertransport abgerollt, ähnlich wie die Steine in den Thalseifen. Es wurden nun wieder die Seifen in Angriff genommen, und zwar entwässert man jetzt die Seifen durch mächtige Pumpen, welche in kleinen Schächten stehen; auf diese Weise kann man in Tagebauen arbeiten.

Da die Eingeborenen die Oberfläche des Byon schon ausgebeutet haben, muss man jetzt 6 engl. Fuss abräumen, ehe man auf die Rubin führende Schicht kommt. Keiner der Tagebaue ist augenblicklich tiefer als 40 engl. Fuss, indessen hat man jetzt eine elektrische Anlage vollendet, welche es ermöglicht, tiefer und zwar bis auf das anstehende Gestein zu gehen, in dessen Nähe sich die besten und grössten Rubinen finden sollen. Die Erfahrung hat gelehrt, dass die beste Gewinnungsmethode darin besteht, die armen und reichen Seifenmassen durchzuwaschen und dass der Abbau nicht lohnt, wenn man sich nur auf die reichen Partien beschränkt.

Obgleich der Gesellschaft anscheinend alle bekannten Rubinseifen in Burma gehören, beutet sie nicht das ganze Gebiet allein aus, sondern verpachtet die Rubingräberei zum Theil an Eingeborene.

Die Production der Burma Ruby Mines wird auf mehr als die Hälfte der ganzen Weltproduction geschätzt. In den letzten Jahren wurden mehrere sehr grosse Steine gefunden, doch sind sie selten; einer wog 28 Karat vor dem Schliff und geschliffen $18^1/_2$; augenblicklich befinden sich im Schliff mehrere, 20 bis 77 Karat wiegende Steine. Die Rubinkaufleute unterscheiden acht Klassen von Rubinen nach ihrer Grösse und Farbe. (London Financial Mines.)

Vergl. d. Z. 1898 S. 221.

Phosphat-Vorkommen auf der Christmas-Insel im Indischen Ocean. Auf der Christmas-Insel, welche durch eine in der „Gouvernment Gazette“ verkündigte Bekanntmachung des stellvertretenden Gouverneurs der Colonie Straits Settlements in die Colonie Straits Settlements vom 10. Juni l. J. an einverleibt worden ist, hat The Christmas Island Phosphate Company, Limited, die Ausbeutung der sehr reichen Phosphatbestände der Insel in grösserem Maassstabe begonnen. Die Insel liegt südlich von Java im Indischen Ocean.

Die Menge des Phosphat enthaltenden Gesteins auf der Insel wird auf 1 bis $2^1/_2$ Millionen t geschätzt, mit 60 bis 97 Proc. Phosphatgehalt. Der äussere Umkreis der Insel beträgt 30 englische Meilen und die höchste Erhebung 1580 Fuss.

Bisher wird von der Gesellschaft nur die Oberfläche bearbeitet; es wird aber angenommen, dass mit Leichtigkeit täglich 500 t gewonnen werden können, wenn hinreichende Arbeitskräfte vorhanden sind.

Die erste Sendung von 3000 t sollte im Herbst 1899 abgehen, die nächste erst im April d. Js., weil die Zufahrt zur Insel in der Zwischenzeit des Monsums wegen zu gefährlich ist. (Nach einem Berichte des Kaiserl. Consuls in Singapore.)

Ein **neuer Fundort von Türkis** ist nach der Zeitschr. f. Naturwiss. im südlichen Thüringen entdeckt worden. Der sogenannte orientalische Türkis findet sich in der Form von Trümern und Adern in einer Trachytbreccie bei Nischapur, westlich von Herat und gilt in seinen himmelblauen Varietäten als geschätzter Schmuckstein, der namentlich als Ring- und Brochenstein verarbeitet wird. In Deutschland waren bisher als Fundorte von Türkis bekannt Jordansmühl in Schlesien und die Gegend von Plauen und Oelsnitz im Vogtlande, wo er entweder als Anflug in den Brüchen des Kieselschiefers oder als dichte Kluftausfüllung in diesem erscheint. Eine neue Fundstelle für dieses Mineral hat nun R. Eisel im Fürstenthum Reuss nachweisen können. Es sind dies die Kieselschieferbrüche im Mittelsilur an der Landstrasse zwischen Weckersdorf und Langenwolschendorf, wo es in schmalen, gelegentlich sehr langen, theilweise aber fast unzugänglichen Bändern, also als Kluftausfüllung erscheint.

Vergl. über Türkisfundpunkte d. Z. 1898 S. 431; 1899 S. 392.

Die Petroleumindustrie in Galizien. Nach den Nachrichten des galizischen Landespetroleumvereins betrug die galizische Rohölproduction

1895	2 148 100	dz
1896	3 397 650	„
1897	3 191 832	„
1898	3 237 000	„
1899	3 200 000	„ .[1])

[1]) Der „Verein der galizischen Rohölproducenten“ giebt 3 243 800 dz an, andere 3 740 610 dz.



Etwa 55 Proc. der Production von 1898 und 1899 haben die südlich von Lemberg gelegenen Gruben von Schodnica, Urycz und Boryslaw ergeben, die westgalizischen Gruben von Marcinkowice bis Zagorz lieferten 31 Proc., der Rest von 14 Proc. entfällt auf die übrigen ostgalizischen Gruben. Neue grössere Resultate sollen im Laufe des Jahres 1899 in Urycz und Boryslaw sowie in Humniska bei Rymanow in Westgalizien zu verzeichnen sein, wogegen sich bei mehreren in Ostgalizien in Betrieb gesetzten Bohrungen keine Funde ergaben. Im Allgemeinen weist in den westgalizischen Gruben der erste Horizont (200—300 Meter), in Ostgalizien (Schodnica) der zweite Horizont (400 bis 500 Meter) die reichste Oelgewinnung auf.

Ueber den Stand der Rohölunternehmungen und Bohrlöcher in den letzten Jahren sind folgende Ziffern bekannt geworden:

Es bestanden

1895: 1095 Bohrlöcher, davon 182 im Bohren und 914 im Pumpen,

1896: 1413 Bohrlöcher, davon 203 im Bohren und 1210 im Pumpen,

1897: 1501 Bohrlöcher, davon 238 im Bohren und 1263 im Pumpen,

1898: 1740 Bohrlöcher, davon 328 im Bohren, 15 im Graben, 1397 im Pumpen,

1899: etwa 1809 Bohrlöcher, davon 282 im Bohren, 21 im Graben, 1506 im Pumpen.

Es ist also alljährlich eine Vermehrung festzustellen. Trotz dieser Vermehrung aber ist die Production ziemlich constant geblieben, im Jahre 1899 sogar wieder etwas gefallen.

Die Rohölproduction wurde im Jahre 1899 durch 146 Firmen vertreten.

Die Ausfuhr von Rohöl aus Galizien belief sich im Jahre 1896 auf 3 135 200 dz, 1897 auf 2 891 600 dz, 1898 auf 3 409 400 dz und 1899 auf 3 197 800 dz. Das Rohöl wurde fast ausschliesslich in österreichisch-ungarische Mineralölraffinerien gebracht.

Der Petroleumconsum in Oesterreich-Ungarn betrug im Jahre 1898: 2 263 640 dz und im Jahre 1899: 2 179 437 dz.

Die Einfuhr von Petroleum (Mineralöle, raffinirt oder halbraffinirt, leichte) nach Oesterreich-Ungarn betrug im Jahre

1896: 44 800 dz, davon 1561 dz aus Deutschland, 36 616 dz aus den Vereinigten Staaten,

1897: 48 852 dz, davon 1734 dz aus Deutschland, 43 987 dz aus den Vereinigten Staaten,

1898: 44 088 dz, davon 2014 dz aus Deutschland, 39 706 dz aus den Vereinigten Staaten,

1899: 45 997 dz, davon 2542 dz aus Deutschland, 36 715 dz aus den Vereinigten Staaten.

Die Ausfuhr von Petroleum (Mineralöle, raffinirte) aus Oesterreich-Ungarn belief sich im Jahre

1895 auf 38 637 dz im Handelswerth von 280 123 fl,

1896 auf 231 062 dz im Handelswerth von 993 567 fl, davon 156 512 dz nach Deutschland,

1897 auf 130 824 dz im Handelswerth von 534 249 fl, davon 78 937 dz nach Deutschland,

1898 auf 30 617 dz im Handelswerth von 117 095 fl; davon 5110 dz nach Deutschland,

1899 auf 77 733 dz im Handelswerth von 296 940 fl; davon 52 782 dz nach Deutschland.

Eine Ausfuhr von Rohöl aus Oesterreich-Ungarn nach Deutschland hat in den letzten Jahren entweder garnicht oder nur in geringen Mengen stattgefunden.

Vergl. d. Z. 1893 S. 439; 1894 S. 75; 1897 S. 426; 1898 S. 340; 1899 S. 61.

Erdöl in Japan. Die letzte Entdeckung neuer Oelfelder in der Provinz Echigo hat einen gewaltigen Aufschwung der Erdölindustrie bewirkt. Die tägliche Petroleumproduction vertheilt sich unter die verschiedenen Oelfelder wie folgt:

Nagamine und Kamada (neue Felder)	2400 bbls
Nagaoka und Mitsu (östliches Feld)	1000 -
Kleinere Felder	600 -
	4000 bbls

Japan verbraucht jährlich ungefähr 60 000 000 Gallonen raffinirtes Petroleum, und producirt in eigenen Raffinerien ungefähr $^1/_3$ der ganzen Menge. Noch vor einem Jahre musste Japan $^9/_{10}$ seines Verbrauchs einführen. Bald nach der Entdeckung der neuen Oelfelder entstanden mehr als 70 producirende und 30 raffinirende Gesellschaften in Kashiwazaki, einer Stadt, welche nahe an den Oelfeldern liegt. Zum ersten Mal bildeten sich Bohrgesellschaften, eine Einrichtung, welche man bis dahin in Japan nicht kannte. (Eng. and. min. Journal. Aug. 1900.) Vergl. d. Z. 1899 S. 267 und 1900 S. 163.

Bergbau in Britisch Columbia. Die Gesammtausbeute der Bergwerke in Britisch Columbia erreichte 1899 einen Werth von 12 393 131 $ gegen 10 906 861 $ im Jahre 1898, hat also um 1 486 270 $ oder $13^2/_3$ Proc. zugenommen.

Die Steigerung würde noch viel bedeutender sein, wenn nicht verschiedene Werke still gestanden hätten in Folge eines Gesetzes, das den Bergarbeitern bei strengen Strafen verbietet, über acht Stunden täglich zu arbeiten. Die Minen-Industrie war durch dieses Gesetz Monate lang vollständig gestört, und der Ausfall beziffert sich allein bei der Silber- und Blei-Ausbeute auf 910 844 $.

Die Kohlenbergwerke lieferten im Jahre 1899 1 306 324 t Steinkohlen und 34 251 t Koks; im Vergleich zum vorhergehenden Jahre hat die Steinkohlenproduction um 170 459 t zugenommen, die Koksproduction ist dagegen um 750 t zurückgegangen. Der Gesammtwerth der Kohlenausbeute des Jahres 1899 betrug 3 918 972 $. Vergl. d. Z. 1893 S. 442; 1898 S. 179; 1899 S. 433.

Das 1899 gewonnene Gold — Waschgold und Berggold zusammen — hatte einen Werth von 4 202 473 $. Die Ausbeute an Waschgold bezifferte sich auf 1 344 900 $ und war mehr als doppelt so stark wie 1898. Diese bedeutende Steigerung war den Entdeckungen im Atlinseedistrict zu verdanken, wo für 800 000 $ Gold gewonnen wurde. Die Ausbeute an Berggold bezifferte sich 1899 auf 2 857 573 $ und übertrifft diejenige des Vorjahres um 656 356 $. Vergl. d. Z. 1895 S. 217; 1896 S. 234; 1897 S. 123; 1900 S. 81, 83.

An Kupfer wurden im Jahre 1899 7 722 591 Pfund gewonnen, 6 Proc. mehr als 1898. In der

Hauptsache ist der Kupferbergbau auf drei Districte beschränkt, nämlich Rossland, Nelson und die Westküste der Insel Vancouver. Unter diesen liefert Rossland 75 Proc. der Gesammtausbeute. Vergl. d. Z. 1899 S. 433.

Ein merklicher Ausfall ist in der Silberproduction Britisch Columbias zu verzeichnen, in Folge des Umstandes, dass einige der grössten Silberbergwerke aus den oben angeführten Gründen seit Juni oder Juli still gestanden haben. Die gesammte Silberausbeute bezifferte sich 1899 auf 2 939 413 Unzen im Werthe von 1 663 708 $ und ist hinter der Ausbeute des vorhergehenden Jahres um 1 357 619 Unzen, dem Werthe nach um 712 133 $ zurückgeblieben. Vergl. d. Z. 1896 S. 234.

An Blei wurden 1899 insgesammt 21 862 436 Pfund gewonnen im Werthe von 878 870 $ gegen 31 693 559 Pfund im Werthe von 1 077 581 $ im vorhergehenden Jahre. Die Bleiproduction ist also um 9 831 123 Pfund und dem Werthe nach um 198 711 $ zurückgegangen.

Ungefähr 2000 t Eisenerz wurden im vergangenen Jahre bei Kamloops sowie auf der Insel Texada gewonnen und fanden in den Schmelzwerken als Flussmittel Verwendung. Vergl. d. Z. 1900 S. 56.

Der Gesammtwerth der Bergbau-Erzeugnisse Britisch Columbias stellte sich in den letzten zehn Jahren wie folgt:

1890 . .	2 608 803 $,	1895 . .	5 643 042 $,
1891 . .	9 521 102 „	1896 . .	7 507 956 „
1892 . .	2 978 530 „	1897 . .	10 455 268 „
1893 . .	3 588 413 „	1898 . .	10 906 861 „
1894 . .	4 225 717 „	1899 . .	12 393 131 „

(Nach einem Berichte des Consuls der Vereinigten Staaten in Victoria.)

Nutzbare Lagerstätten Neu-Fundlands. Scott veröffentlicht im Eng. and Min. Journ. (Aug. 1900) eine Uebersicht über die nutzbaren Lagerstätten Neu-Fundlands, welcher wir Folgendes entnehmen:

Neu-Fundland besteht aus paläozoischen Formationen und zwar aus Gesteinen von laurentischem bis carbonischem Alter.

Gold: Vor einigen Jahren wurden bei der Ausbeutung der Kupferlagerstätte bei Mings Bight, an der Nordostküste wenig mächtige Quarz- und Schwerspathgänge gefunden, welche Gold führten. Genaue Angaben über den Edelmetallgehalt sind nicht in weitere Kreise gedrungen.

Bei Sops' Arm, White Bay, erschürfte man Kupfer, Blei und Eisen führenden Quarz von bedeutender Mächtigkeit, der 0,4 Unzen Gold in der Tonne enthielt. Das Edelmetall findet sich auch in bemerkenswerther Menge in vielen Kupfererzen, und das Erz der Tilt Cove Mine enthält durchschnittlich 0,06 Unzen.

Silber: Silberhaltiger Bleiglanz mit 93 Unzen Silber in der Tonne kommt bei Bear Cove, Western Arm, Notre Dame Bay vor. Eine bedeutende Lagerstätte findet sich auch bei Silver Cliff Mine, Placentia.

Kupfer: Bis jetzt hat man Kupfererz im Werthe von 15 501 906 $ vom Jahr 1864 an bis heut in Neu-Fundland gewonnen und zwar hauptsächlich von Tilt Cove, Betts Cove und Little Bay Mines, welche alle auf dem Serpentingebiet der Notre Dame Bay liegen. Die Lagerstätte der Tilt Cove Mine wurde 1857 entdeckt; 1864 wurde der Betrieb eröffnet, welcher bis heut ununterbrochen besteht. 1899 gewann man 62 138 t Schwefelkies mit $3^1/_2$ Proc. Kupfer in der East Mine und 3699 t in der West Mine.

Das Erz findet sich in mehr oder weniger linsenförmigen Massen in einer Schicht eisenschüssiger chloritischer Schiefer von 300 engl. Fuss Mächtigkeit. Ueber dem Schiefer liegt Diorit, unter ihm Diorit, schwarze und grüne Schiefer, Quarzit, Dolomit und Serpentin. Das Vorkommen von Tilt Cove ist typisch für die meisten Lagerstätten der Notre Dame Bay. — Betts Cove Mine, die von Tilt Cove ungefähr 8 engl. Meilen entfernt liegt, wurde 1875 eröffnet. Das Erz findet sich in chloritischem Schiefer und Diorit. Der Betrieb wurde 1885 eingestellt in Folge des geringen Kupferpreises. — Little Bay Mine liegt von Betts Cove ungefähr 16 engl. Meilen entfernt und exportirte eine Zeit lang 12 000 t jährlich.

Bei Rabbits' Arm kommt das Erz mit 28 Proc. Kupfer im Durchschnitt in 3 bis 5 Fuss mächtigen parallelen Quarzlagen vor. Bei New Bay findet sich abweichend von den übrigen Vorkommen der Notre Dame Bay reiner Kupferglanz.

Bei York Harbour, in der Bay of Islands, wurde Kupfer führender Schwefelkies erschürft und ein wenig südlich davon bei Rope Cove eine Buntkupferlagerstätte, welche oberflächlich gediegen Kupfer führt. Das letztere Vorkommen ist an anscheinend präcambrischen Dolomit gebunden, und es dürfte sich hier um gash veins handeln. An der Nordseite der Bay of Islands findet sich gediegen Kupfer fein vertheilt im melaphyrischen Gestein, aus welchem die Hügel an der Küste bestehen. Hinter dieser Hügelreihe kommt Kupferkies in präcambrischem Serpentin vor.

Eisen: Bei Bell Island, Conception Bay, liegen Rotheisensteinlager in obercambrischen oder untersilurischen Schiefern und Sandsteinen, welche durch eine ungefähr 700 engl. Fuss mächtige Sandstein- oder Quarzitbank in zwei Stufen getheilt werden. Von den Eisensteinlagern liegen zwei in der oberen und zwei in der unteren Stufe. Das dritte Lager (vom Liegenden an gerechnet) ist 4 bis 12 Fuss mächtig und bedeckt ein Gebiet von $1^1/_2$ engl. Quadratmeilen, während das oberste durchschnittlich $5^1/_2$ Fuss mächtige Lager sich nur über $^1/_4$ Quadratmeile ausdehnt. Alle Lager sind ausgezeichnet geschichtet und führen ein Erz mit durchschnittlich 52 Proc. Eisen und 0,70 Proc. Phosphor. Ueber 306 000 t wurden während des Jahres 1899 verschifft.

In der Nähe der Grand Falls fand man ein Rotheisen mit durchschnittlich 51 Proc. Eisen und 0,07 Proc. Phosphor. Das Erz ist deshalb interessant, weil das Geological Survey das Nebengestein für das Aequivalent der obersilurischen Clintonstufe hält, und wenn diese Annahme richtig ist, handelt es sich um das bedeutende Clintonerz, welches in den meisten östlichen und mittleren Staaten Nordamerikas vorkommt. Bei Grand Falls ist es 4 Fuss mächtig, kieselsäurereich und mit einem eisenschüssigen Kalkstein vergesellschaftet. Da das Ge-

biet sehr unvollkommen erforscht ist und die Clintonstufe eine bedeutende Ausdehnung besitzt, sind andere Erzentdeckungen in der Nähe zu erhoffen.

Eisenglanz wurde am Cloud River und an andern Punkten in White Bay gefunden. Das Erz enthält 66 Proc. Eisen und wenig oder keinen Phosphor. Es findet sich in unter 80° einfallenden Linsen in porphyrartigem, unterlaurentischem Gneiss. Die Gesteinsschichten werden von Dioritgängen durchsetzt, die anscheinend in Beziehung zur Erzbildung stehen.

In oberlaurentischen Gesteinen erschürfte man bei Stephenville, Bay St. George, 22 Fuss mächtigen Magnetit mit 65 Proc. Eisen und 1,25 Proc. Titan. Eine andere grosse Magnetitlagerstätte liegt am Cair Mountain, vier englische Meilen von der Flat Bay, Bay St. George. Sie setzt in Gneiss auf, ist über 50 Fuss mächtig, enthält aber neben 65 Proc. Eisen eine so bedeutende Titansäuremenge, dass der Werth des Erzes erheblich verringert wird.

Schwefelkies mit durchschnittlich 51 Proc. Schwefel wird seit 12 Jahren aus einer sehr umfangreichen Erzlinse bei Pilley's Island, Notre Dame Bay gewonnen. Von dem im Serpentin auftretenden Erz hat man bis jetzt für 1 500 000 $ nach den Vereinigten Staaten verschifft. Auf einer anderen grossen Lagerstätte baut die Terra Nova Mine, welche Anfangs in den oberen Teufen einen erheblichen Kupfergehalt hatte. In cambrisch-silurischem Kalk kommt Schwefelkies bei St. John's Bay an der Westküste und bei Goose Arm, Bay of Islands vor. Nickel haltigen Schwefelkies findet man bei Rouge Harbor, Notre Dame Bay und bei Bonne Bay an der Westküste.

Chrom: Chromeisenstein findet sich in den Serpentinen der Insel bei Blomidon und North Arm, Bay of Islands, Betts Cove und Rocky Bay an der Ostküste. Von der Bluff Head Mine, an der Westküste wurden 6000 t im Werthe von 120 000 $ seit 1896 verschifft.

Manganerz kommt in den cambrischen Gesteinen der Conception Bay vor. Eine ausgedehnte Lagerstätte eines erdigen Erzes mit 50 Proc. Mangan liegt an der Südseite und eine mit 40 Proc. Mangan wurde bei Brigus Head, an der Nordseite der Bay gefunden.

Antimon und Arsen treten bei Moretons Harbor, Notre Dame Bay, auf und Molybdänglanz wurde bei Rencontre, Fortune Bay, erschürft.

Petroleum: Spuren von Erdöl finden sich parallel zur Long Range Kette, an der Westküste, besonders bei Parson's Pond und bei der Port-au-Port Bay; erfolgreiche Bohrungen wurden an beiden Punkten ausgeführt. Das Vorkommen von Erdöl ist schon deshalb bemerkenswerth, weil es aus dünnbankigen Kalken mit zwischengelagerten Schiefern stammt, die als Cambro-Silur angesehen werden. Bei Port-au-Port sind die Kalke porös und die Poren mit flüssigem Erdöl angefüllt. Erdöl führende Kalke wurden auch in untercarbonischen Kalken der Bay St. George gefunden.

Kohle: Ein intensives Kohlenfeld an der Bay St. George enthält zwei abbauwürdige Flötze von 2—6 Fuss Mächtigkeit. Das Gebiet soll 6 engl. Meilen lang und 2 engl. Meilen breit sein. Kohlen finden sich dann noch bei Grand Lake und bei Stephenville, Bay St. George.

Von andern nutzbaren Mineralien sind zu nennen Serpentinasbest, Glimmer und Kaolin.

Kleine Mittheilungen.

Die Petroleumproduction Russlands betrug im ersten Halbjahr 1900 278 247 900 Pud gegen 266 591 000 Pud im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Es wurden also 11 656 000 Pud mehr producirt.

Vergl. d. Z. 1894 S. 273, 286; 1895 S. 219; 1897 S. 33, 283 u. 429; 1898 S. 175, 199, 201, 271, 405; 1899 S. 190, 238, 430; 1900 S. 229.

In Britisch Guiana sind am Mazaruni River, 200 engl. Meilen von Bartica am Zusammenfluss des Essequibo und Mazaruni River mehrere Hundert kleine Diamanten gefunden worden.

Die Capkolonie führte im Jahre 1899 (1898) für 446 985 (262 830) £ Kupfererz, für 3 806 645 (4 566 897) £ Diamanten und für 13 815 683 (15 394 442) £ Rohgold aus. Die Zahlen betreffend Diamanten und Rohgold umfassen die gesammte Ausfuhr aus Südafrika über die Capkolonie.

Vereins- u. Personennachrichten.

Königliche Bergakademie zu Freiberg.

Dem uns zugegangenen Programm der Kgl. Bergakademie für das 135. Studienjahr 1900—1901 entnehmen wir folgendes Geschichtliche:

Schon von 1702 ab wurden Bergbaubeflissene in einzelnen Fächern, welche auf anderen Hochschulen nicht gelesen wurden, wie Probiren und Markscheiden und später auch metallurgische Chemie und Mineralogie ausgebildet. Besonders erfolgreich in seinem Unterricht war Christlieb Ehregott Gellert, Churfürstlicher Bergrath und Oberhüttenverwalter, der Bruder des bekannten Fabeldichters. Seine Lehrbücher der metallurgischen Chemie und der Probirkunst erregten so grosses Aufsehen, dass er bald als der bedeutendste Metallurge seiner Zeit galt, der Schüler aus allen Gegenden der Erde heranzog.

Am 13. November 1765 wurde das Bedürfniss nach einer geordneten Ausbildung der Bergleute, welches sich im Laufe der Jahre mehr und mehr geltend gemacht hatte, befriedigt durch die Stiftung der Bergakademie. Die Vorlesungen wurden Ostern 1766 eröffnet. Vom Staat und den verschiedensten Seiten unterstützt, entwickelte sie sich rasch zu einer Lehranstalt von Weltruf. Die Besucher, nicht nur aus sämmtlichen Ländern Europas, sondern aus allen Erdtheilen verschafften der Hochschule mehr als irgend einer anderen Deutschlands die weitgehendsten Verbindungen und verhalfen ihr zu einem werthvollen Studien- und Sammlungsmaterial.

Im Jahre 1775 wurde Abraham Gottlob Werner berufen, welcher Mineralogie und später auch Bergbaukunde las. Vom letzteren Colleg theilte er später ein solches über Gebirgslehre ab und las zeitweilig mineralogische Geographie von Ungarn und Sachsen, Eisenhüttenkunde, Ver-

Gewissheit über das Vorkommen der Steinkohlenformation zu verschaffen.

In Bezug auf das Einfallen der Devonschichten bei Meux's Brauerei wurde vom Präsidenten bemerkt, dass sie wohl nach N einfallen könnten. Ein wenig südlich von jener Stelle befände sich übrigens ein Sattel, an welchem dieselben Schichten nach S einfielen. (Min. Journal, September 1900.)

Mitte 1898 ist **Bosnien-Herzegowina**, welches unter der Verwaltung des Ministers B. v. Kallay auf allen Gebieten anerkannte Fortschritte aufweist, auch in die Reihe jener fortgeschrittenen Länder Europas getreten, welche eine staatliche geologische Landesaufnahme besitzen.

Die geologische Landesdurchforschung von Bosnien-Herzegowina soll sowohl praktischen als wissenschaftlichen Zwecken dienen. Durch ihre bisherige Thätigkeit wurden Theile der Blätter Visoko, Zenica-Vareš, Kladanj-Čevljanović und Dubrava-Ribnica geologisch erforscht und kartirt. Das Blatt Sarajevo dürfte von Herrn E. Kittl, welcher daran schon mehrere Jahre privatim arbeitet, für die geologische Landesdurchforschung beendet werden. Vollkommen fertiggestellt ist das Blatt Dolnja Tuzla, entsprechend dem Blatte Zone 27 Col. XIX der österreichischen Generalstabskarte i. M. 1 : 75 000, welches als erstes der „Geologischen Specialkarte von Bosnien und der Herzegowina" demnächst im Druck erscheinen soll. Dieses Gebiet besitzt wegen seiner ausgedehnten Salz- und Kohlenlagerstätten eine grosse montanistische Bedeutung und gehört auch sonst zu den von der Natur bevorzugtesten des Landes. (Katzer, Centralbl. f. Min. 1900 No. 7.)

Unter dem Vorsitz von Devi, einem Mitgliede der russischen Bergabtheilung, hat sich ein Comité gebildet, welches sich mit der Lösung der Frage beschäftigt, ob sich die Erdölvorkommen von Baku auch unter das Meer erstrecken, und ob es irgend ein Mittel giebt, diese eventuellen Lagerstätten auszubeuten.

Don Arturo de Marcoartu, ein Mitglied des spanischen Senates, hat eine Bewegung ins Leben gerufen zur Gründung eines spanischen Instituts für Bergbau und Hüttenwesen. Der Vorstand der Gesellschaft soll aus einem Präsidenten, 9 Vicepräsidenten und 17 Mitgliedern bestehen. Die 9 Vicepräsidenten werden Spanien, Portugal, Mexiko, die argentinische Republik, Chile, Peru, Bolivia, Brasilien und Centralamerika repräsentiren.

Im bayerischen Landtage wurde beantragt, für die geologische Untersuchung Bayerns künftig mehr Geld aufzuwenden. Das Vorkommen von Nickelsilicat in den Serpentinen von Frankenstein in Schlesien (vergl. d. Z. 1893 S. 125, 240; 1899 S. 12) lassen es inanbetracht der Seltenheit der Nickelerze wünschenswerth erscheinen, die bayerischen Serpentinvorkommen einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Hierher gehören z. B. der Zellerhaidberg bei Gefrees und der Peterlstein bei Kupferberg.

Am 1. Oktober bezw. 1. November scheiden drei in hervorragenden Staatsstellungen befindliche Bergbeamte aus dem Staatsdienst; es sind Oberberghauptmann und Ministerialdirector Freund und die Berghauptleute und Oberbergamtsdirectoren Pinno in Breslau und v. Achenbach in Clausthal (vergl. S. 264). Freund und Achenbach wurden bei dieser Gelegenheit zu Wirklichen Geheimen Räthen mit dem Prädicat Excellenz, Pinno zum Wirklichen Geheimen Oberbergrath ernannt.

Der Director der Abtheilung für Bergbau-, Hütten- und Salinenwesen im Ministerium für Handel und Gewerbe, Oberberghauptmann Freund, hat seine bisherige Stellung gerade acht Jahre innegehabt. Er ist Mitte der 60er Jahre Bergassessor und Inspector bei der Bergwerksdirection in Saarbrücken geworden. Als Bergrath kam er Anfang der 70er Jahre nach Schönebeck, wo er Director des Salzamts wurde. 1878 wurde er Geheimer Bergrath und vortragender Rath in der Bergabtheilung des Handelsministeriums, mit der er 1879 in das Ministerium der öffentlichen Arbeiten übertrat; er wurde 1890 wiederum in das Handels-Ministerium übernommen. Im Jahre 1891 wurde er Berghauptmann und Oberbergamts-Director in Breslau, kehrte aber schon nach wenigen Monaten als Oberberghauptmann und Director der Bergabtheilung in das Handelsministerium zurück.

Sein Nachfolger, der bisherige Berghauptmann und Oberbergamtsdirector v. Velsen in Halle, gilt seit langer Zeit als einer der hervorragendsten Bergbeamten. Er hat seine Vorbereitung im Oberbergamtsbezirk Dortmund genossen, war dann als Bergassessor Hülfsarbeiter beim Oberbergamt in Bonn und wurde 1879 Bergwerksdirector der Berginspection zu Zabrze für die Königin Luisen- und Guidogrube. In dieser schwierigen Stellung blieb er 12 Jahre, um dann als Oberbergrath Vorsitzender der Bergwerksdirection in Saarbrücken zu werden. Dort erwarb er sich grosse Verdienste um die rasche Unterdrückung des 1893 ausgebrochenen Bergarbeiteraufstandes, sowie um die demnächstige Erneuerung und Festigung des guten Verhältnisses der Belegschaft zum Grubenvorstand. Nachdem er 1893 zum Geh. Bergrath ernannt worden war, wurde er 1896 Berghauptmann und Oberbergamtsdirector in Halle. Den Krieg von 1870/71 hat er als Reserveoffizier des 16. Dragoner-Regiments mitgemacht und sich das Eiserne Kreuz erworben; er ist auch seit 1884 im Besitz der Rettungsmedaille.

Ernannt: Privatdocent der Geologie Dr. F. E. Suess in Wien zum Adjunkten an der geologischen Reichsanstalt.

Alexander N. Winchell zum Professor für Geologie und Mineralogie, an „The New Montana School of Mines", Butte Mont.

Dr. Schwarzmann habilitirte sich für Mineralogie in Giessen.

Bergrath Schütze, Direktor der Bergschule in Waldenburg, ist in den Ruhestand getreten.

Schluss des Heftes: 26. Oktober 1900.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Zeitschrift für praktische Geologie

14,489 mit besonderer Berücksichtigung der Lagerstättenkunde.

NOV 27 1900

Unter ständiger Mitwirkung von

Prof. Dr. **R. Beck** in Freiberg i. S., Prof. Dr. **Fr. Beyschlag** in Berlin, **S. F. Emmons**, Staatsgeolog in Washington, D. C., Dr. **E. Hussak**, Staatsgeolog in São Paulo, Brasilien, Dr. **K. Keilhack**, Landesgeolog in Berlin, Prof. **J. F. Kemp** in New-York, Prof. Dr. **F. Klockmann** in Aachen, Oberbergrath Prof. **Köhler** in Clausthal, Dr. **P. Krusch** in Berlin, Prof. **L. De Launay** in Paris, Dr. **B. Lotti**, Oberingenieur und Geolog in Rom, Prof. **H. Louis** in New-Castle-upon-Tyne, Prof. Dr. **G. A. F. Molengraaf**, Staatsgeolog in Pretoria, Prof. Dr. **A. Schmidt** in Heidelberg, Prof. **J. H. L. Vogt** in Kristiania, **H. V. Winchell** in Minneapolis, Minn.

herausgegeben von

Max Krahmann.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen und Postanstalten an. Preis des Jahrgangs von 12 Heften M. 18,—.

Anzeigen finden zum Preise von 50 Pf. für die Petitzeile Aufnahme. Bei Wiederholungen Rabatt.

Heft 11. | November 1900. | Achter Jahrgang.

Die

Zeitschrift für praktische Geologie

berichtet in Original-Beiträgen, Referaten, Litteratur-Nachweisungen, Notizen etc. über die Fortschritte und Resultate der geologischen Landesaufnahmen aller Länder, erörtert die praktischen Aufgaben, Anwendungen und Methoden der geologischen Forschung, bringt Beschreibungen von Lagerstätten nutzbarer Mineralien jeder Art, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der Bauwürdigkeit und der Productionsverhältnisse, und macht über alle wichtigeren neuen Aufschlüsse derselben, namentlich soweit sie wissenschaftlich oder wirthschaftlich von Interesse sind, zuverlässige Mittheilungen.

Beiträge werden gut honorirt und wie alle für die Redaktion bestimmten Mittheilungen, Sonderabzüge, Recensionsexemplare u. s. w. erbeten unter der Adresse des Herausgebers

Max Krahmann, Bergingenieur
in Berlin N.W., Weidendamm 1.

erscheint in monatlichen Heften von etwa 40 Seiten mit Uebersichtskarten, Profiltafeln u. s. w. und kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 8642) oder auch von der Verlagshandlung zum Preise von M. 18,— für den Jahrgang bezogen werden.

Anzeigen betreffend Litteratur, Sammlungen, Tiefbohrungen, Bergwerks-Maschinen und sonstige Montan-Bedarfsartikel werden von der Verlagshandlung sowie von allen soliden Annoncenbureaux zum Preise von 50 Pf. für die einmal gespaltene Petitzeile aufgenommen und finden die Aufmerksamkeit eines gewählten Leserkreises.

	Bei 3	6	12 maliger Wiederholung
kostet die Zeile	45	40	30 Pf.

Beilagen werden nach Vereinbarung beigefügt.

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer
in Berlin N., Monbijouplatz 3.

Inhalt.

F. Ryba: Beitrag zur Genesis der Chromeisenerzlagerstätte bei Kraubat in Obersteiermark (Fig. 58—60) S. 337.
Briefliche Mittheilungen: Vorkommen von Anthracit in nassauischem Rotheisenstein (L. Loewe) S. 341.
Referate: Alter, Lagerungsverhältnisse und Genesis der Eisenerze am Gonzen bei Sargans (A. Heim) (Fig. 61) S. 342. — Die Lignite von Sarlat (J. Delas) S. 344. — Die Erzlagerstätten im Kanton Graubünden (C. Tarnuzzer, G. Nussberger, P. Lorenz) S. 345. — Erze und nutzbare Mineralien in der südafrikanischen Republik (Molengraaff) S. 347. — Die Kohlenfelder von Tse-chou, Shansi, China (N. Fields Drake) S. 348. — Der Schlammabsatz am Grunde des Vierwaldstättersees (A. Heim) S. 350.
Litteratur: Jahrbuch d. Kgl. Preuss. Geol. Landesanstalt für 1898; Der bayerische Wald zwischen Bodenmais und dem Passauer Graphitgebiet (E. Weinschenk) S. 351. — Neuste Erscheinungen S. 356.
Notizen: Production von Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Silber, Nickel, Aluminium und Quecksilber; Bergwerksprod. Preussens; Kupferprod. am Lake Superior; White Horse Kupfervorkommen; Eisenerzprod. am Lake Superior; Phosphatindustrie in Algier; nutzbare Lagerstätten Haitis; u. s. w. S. 358. — Kleine Mittheilungen S. 364.
Vereins- u. Personennachrichten: Der VIII. internationale Geologen-Congress und die Weltausstellung 1900 zu Paris; Steinkohlenbecken bei London; geologische Landesaufnahme von Bosnien-Herzegowina; u. s. w. S. 364.

(Schluss des Heftes: 27. Oktober 1900.)

Orts-Register.

Alai, Lignit 344.
Algier, Phosphat 362.
Atboli, Kieselguhr 348.
Bayern, geol. Landesuntersuchung 368.
Bayrischer Wald, Geologie 354.
Billiton, Zinnprod. 362.
Bodenmais, Erzlager 355.
Bosnien, geol. Landesaufnahme 368.
Britisch Indien, Mineralprod. 364.
China, Steinkohle 348.
Deutschland, Metallprod. 358.
De Kroon, Diamant 348.
Dillenburg, Anthracit in Rotheisen 341.
Dordogne, Lignit 344.
Frankreich, salzhaltiges Grundwasser 367.
Gonzen, Eisenerz 342.
Graubünden, Erzlagerstätten 345.
Grönland, Gletscher 366.
Habichtswald, Tertiär 352.
Haiti, Bergbau 363.
Herzegowina, geol. Landesaufnahme 368.
Kraubat, Chromeisen, Serpentin, Olivinfels 337.
Lake Superior, Kupferprod. 361.
— Eisenprod. 362.
London, Steinkohlenbecken 367.
Magdeburg, Untercarbon 354.
Middelburg, Schwefel 348.
Mortagne, unterirdische Denudation 366.
Nassau, Anthracit im Rotheisen 341.
Norwegen, Gold 361.
Oberhalbstein, Mangan 346.
Oberharz, Culm 352.
Obersteiermark, Chromeisen 337.
Passau, Graphit 354.
Paris, VIII. internat. Geologen-Congress 365.
Pommern, Diluvium 353.
Preussen, Mineralprod. 361.
Ruhr, Grubentemperatur 364.
Rumänien, Salzprod. 364.
Russland, Eisenprod. 364.
Saginaw, Seespiegelschwankungen 364.
Sargans, Eisenerz 342.
Sarlat, Lignit 344.
Shansi, Steinkohlen 348.
Silberberg, Erzlager 354.
Südafrika, nutzbare Mineralien 347.
Trondhjem, Chromeisen 337.
Tse-chou, Steinkohlen 348.
Ural, Roheisenprod. 364.
Uzès, Lignit 344.
Ver. Staaten, Roheisenprod. 362.
Vierwaldstättersee, Schlammabsatz 350.
Vryheid, nutzb. Mineralien 347.
Waterberg, nutzb. Mineralien 348.
White Horse, Kupfer, Eisen 361.
Zuydersee, Trockenlegung 367.

Zeitschrift für praktische Geologie.

1900. Dezember.

Ueber ein Eisenerz-Vorkommen im Stubaithale.

Von

J. Blaas-Innsbruck.

Längs der Brennerlinie liegen bekanntlich triadische Dolomite und Kalke übergreifend über den gefalteten Glimmerschiefer des Stubaierstockes. Sie bauen im vorderen Stubaithale die beiden Flanken Saile-Kalkkögel und Serles-Ilmenspitz auf. Die Dolomitformation füllt hier eine Erosionsmulde im alten Schiefergebirge aus. An der Liegendgrenze des Dolomits kommen an mehreren Stellen Lagen von Conglomeraten, Sandsteinen und Quarziten vor. Fast überall findet man in ihnen Eisenspuren; stellenweise aber ist die Imprägnation mit Eisenerz so reichlich, dass an einen Abbau gedacht werden kann.

Ein solches Vorkommen am Abhange des Hohen Burgstall gegen Neustift wurde im Jahre 1831 von einem Grafen von Modena gemuthet; der weitere Abbau wurde aber wegen „Strengflüssigkeit der Erze" und schwieriger Transportverhältnisse unterlassen. A. R. Schmidt[1]) hat darüber berichtet. Da in nächster Zeit eine Localbahn von Innsbruck ins Stubaithal gebaut werden soll, wendete sich die Aufmerksamkeit neuerdings auf dieses Vorkommen, und ich habe es daher in den letzten Tagen besucht. Einige Zeilen sollen ein Bild des Vorkommens geben.

Wandert man von Vulpmes aus den bequemen Weg, der von der Mündung des Schlickerthales bei Plöven (ca. 1000 m) in langsamer Steigung zur neuen Starkenburg-Unterkunftshütte (etwas über 2100 m) am S-Abhange des Hohen Burgstall (2613 m) empor führt, so bleibt man dauernd an der Schiefer-Dolomitgrenze. Leider ist dieselbe zumeist mit Schutt und Vegetation bedeckt; wo sie bloss liegt, stösst man entweder auf eisenschüssigen Quarzit in etwa handbreiten Schichten (z. B. bei der Galgenbergquelle), oder man bemerkt, dass Dolomit und Schiefer unmittelbar aneinander grenzen, so oberhalb der genannten Quelle oder am Anstiege kurz vor der Kaserstatt-Alpe. An letzterem Punkte selbst aber stehen bereits stark eisenschüssige, braune Quarzite an. Wenig unterhalb der Alpe bezeichnen Quellen ihr Liegendes gegen den Glimmerschiefer. In der Fortsetzung des Weges zur Starkenburg-Hütte verdeckt zunächst Schutt die Grenze, bald aber sind durch einige Schürfe die Quarzitlagen schön erschlossen. Das Gestein ist hier reich (60 Proc.) imprägnirt mit Eisenglanz in stahlgrauen Schuppen, den Quarz oft bis auf einzelne Körner vollständig verdrängend, und mit Magnetit in schwarzen, staubförmigen Partikeln und bis zu 4 mm grossen Krystallen. Die Mächtigkeit des Erzlagers wechselt, dürfte im Mittel aber 3—4 m betragen, die Erstreckung im Streichen kann Mangels genügender Aufschlüsse kaum geschätzt werden, die ersten und letzten Schürfe, welche das Erz noch zeigen, sind etwa 200 m von einander entfernt; das Lager verflächt sanft bergein wie der hangende Dolomit. Kurz vor der Starkenburg-Hütte steigt plötzlich die Grenze zwischen dem Schiefer und der Dolomitformation, die von Plöven bis

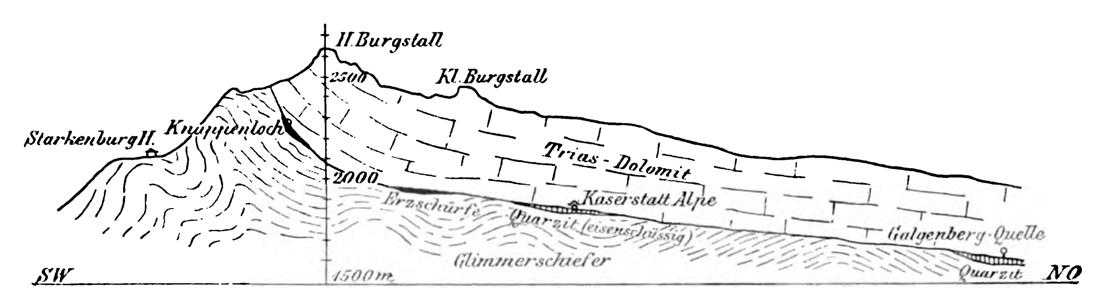


Fig. 62.
Profil durch die Eisenerz führenden Schichten des Stubaithales.

[1]) Vgl. Blaas: Geolog. Erforschung Tirols No. 366.

hierher auf etwa 7 km von 1000 m ganz allmählich auf 2100 m anstieg, am Gehänge um ca. 250 m an dem SW-Abhang des Hohen Burgstalls empor. Längs dieser Linie grenzen, wie es scheint, Dolomit und Schiefer unmittelbar an einander; oben aber, wenig unterhalb des Vorsprungs, über den man hinüber am Westabhang des H.-Burgstalls zur Schlickerscharte gelangt, sieht man das Mundloch des alten Knappenstollens, von dem, wie oben bemerkt, R. A. Schmidt berichtet und das 1831 aufgethan wurde. Es führt etwa 5 bis 6 m bergein und erschliesst denselben erzführenden Quarzit (jedoch ärmer), den wir unten gesehen hatten. Die Erstreckung im Streichen dürfte hier geringer sein. Eine Ansicht des ganzen Vorkommens mag die beifolgende Skizze geben (siehe Fig. 62).

Eine entscheidende Antwort auf die naheliegende Frage nach der Abbauwürdigkeit des Erzlagers kann auf Grund der vorhandenen Aufschlüsse wohl nicht gegeben werden.

Das Eine aber ist sicher, dass das Erzvorkommen Beachtung und eingehenderes Studium verdient. Das Erz selbst kann wohl als vorzüglich bezeichnet werden. Wenn man ferner überlegt, dass die erzführende Lage an der Basis der Dolomitformation im vorderen Stubai an verschiedenen Punkten gefunden wurde[2]), so kann auf eine grössere Ausdehnung im Streichen geschlossen werden, und schliesslich fallen nach Fertigstellung der Stubaier Bahn die Schwierigkeiten der Förderung und des Transportes nicht mehr so sehr ins Gewicht. Ausserdem blüht in Vulpmes eine beachtenswerthe Eisenindustrie, und es wäre gewiss schon ein grosser Gewinn, wenn blos der locale Bedarf an Eisen durch das besprochene Erzvorkommen gedeckt würde.

Weitere Untersuchungen über die Ausscheidungen von Titan-Eisenerzen in basischen Eruptivgesteinen.

Von

Prof. J. H. L. Vogt (Kristiania).

[Fortsetzung von S. 242.]

Ueber schieferige Titan-Eisenerzvorkommen im Grundgebirge.

In einer früheren Abhandlung (Geol. För. Förh. B. XVI, 1894) habe ich ebenso wie in meinen Universitätsvorlesungen die norwegischen Vorkommen von titanhaltigen Eisenerzen in die folgenden beiden Hauptkategorien eingetheilt:

1. Ausscheidungen in massigen basischen Eruptivgesteinen;
2. Vorkommen in den krystallinen Schiefern des Grundgebirges.

Ausserdem kommen titanhaltige Eisenerze in untergeordneter Menge auch auf einigen Gängen vor (siehe d. Z. 1895 S. 449 unter No. 9).

Schon längst habe ich vermuthet, dass viele der zu den Vorkommen im Grundgebirge gerechneten Lagerstätten in Wirklichkeit ausgepresste basische Aussonderungen seien und dass in dem begleitenden sogenannten „Hornblendegneiss“ oder „Hornblendeschiefer“ ein völlig ausgewalzter Gabbro vorliege. Einen Stützpunkt für die Richtigkeit dieser Auffassung glaube ich jetzt namentlich durch die Untersuchung der Magnetitspinellite von Solnör und Hellevig (s. d. Z. S. 236), die beide ein schieferiges, scheinbar lagerförmiges Aussehen zeigen, gefunden zu haben. — Ferner erinnere ich daran, dass die in unzweifelhaften eruptiven Gabbrogesteinen auftretenden Titan-Eisenerzaussonderungen in vielen Fällen eine „gebänderte“, durch die magmatische Differentiation hervorgerufene Structur besitzen[8]).

Hiermit will ich aber nicht behaupten, dass sämmtliche Vorkommen von schieferigen und scheinbar lagerförmigen titanhaltigen Eisenerzen im Grundgebirge in dieser Weise zu deuten seien. Auch ganz andere Bildungsvorgänge, deren Natur wir bei unseren bisherigen unklaren Vorstellungen über die Genesis des Grundgebirges vielleicht noch nicht ahnen, mögen stattgefunden haben. — So sei hier erwähnt, dass einige der scheinbar lagerförmigen Eisenerze im norwegischen Grundgebirge, nämlich die von Rödsand in Tingvold[9]), Nordmöre (mit 8 Proc. TiO_2 und 52 Proc. Fe) und von Staalkjärn bei Egeland, Nedenäs (mit ungefähr denselben Gehalten) kaum ausgepresste basische Aussonderungen sind.

Beiläufig bemerken will ich, dass die bekannten lagerförmigen skandinavischen Eisenerze, deren Hauptrepräsentanten Arendal, Dannemora, Persberg, Norberg, Dunder-

[2]) Vgl. meine Karte in „Stubai“. Herausgegeben durch die Ges. von Freunden des Stubaithales, Leipzig 1891 (No. 807 ibid.).

[8]) Zum Beispiel verweise ich auf den Ilmenitnorit von Storgangen bei Ekersund (siehe Fig. 4 d. Z. 1893 S. 7), ferner auf die Photographie von „folded and banded gabbro“ in Arch. Geikies and J. J. H. Tealls Abhandlung: On the banded structure of some tertiary gabbros in the isle of Skye (Quart. Journ. 1894) und auf F. Loewinson-Lessing's Photographien von „feingebändertem hemidiaschistem Gabbro“, „holodiaschistem gebändertem Gabbro“ und „gebändertem Magnetitgabbro“ in seiner Arbeit über Deneshkin Kamen im nördl. Ural, 1900.

[9]) Dieses Vorkommen habe ich nicht besucht und kenne es nur aus der Beschreibung.

land, Grängesberg u. s. w. sind und die ich als umgewandelte Sedimente betrachte[10]) (siehe d. Z. 1894 S. 30; 1895 S. 37; 1897 S. 263), völlig oder beinahe völlig frei von Titansäure sind; nur ist etwas Titanit hie und da als mineralogische Seltenheit nachgewiesen worden. — In dem Kirunavaraerz findet sich ein kleiner Titangehalt, etwa $^1/_4$—1 Proc. $Ti\,O_2$.

Auch Kemp betrachtet die schieferigen Titan-Eisenerze, die in Verbindung mit Hornblende- oder Pyroxengneiss, Hornblendeschiefer, Amphibolit u. s. w. im nordamerikanischen Grundgebirge (in New Jersey, Nord-Carolina u. s. w.) auftreten, als Aussonderungen in Gabbrogesteinen, die stark gepresst worden sind.

Ergänzende Bemerkungen über die norwegischen Vorkommen von Titan-Eisenerzausscheidungen in Gabbrogesteinen.

Theils in dieser und theils in meinen früheren Abhandlungen in dieser Zeitschrift habe ich die folgenden norwegischen Vorkommen beschrieben:

1. Ekersund-Soggendal ($58^1/_3$—$58^1/_2$° n. Br.).
2. Gomö-Langö und Resör ($58^5/_6$° n. Br.).
3. Bogstö in Skonevig ($59^3/_4$° n. Br.).
4. Hellevig in Söndfjord ($61^1/_2$° n. Br.).
5. Solnör in Söndmöre ($62^1/_2$° n. Br.).
6. Lofoten und Vesteraalen (68, $68^3/_4$, $68^7/_8$° n. Br.).
7. Stjernö ($70^1/_2$° n. Br.).

Diese Liste muss noch in folgender Weise ergänzt werden:

8. Am Herrefjord in der Nähe von Porsgrund ($59^1/_8$° n. Br.): Titanomagnetitgabbro, noch mit einem verhältnissmässig hohen Rest von Plagioklas, im Gabbro; das Erz enthält ca. 6 Proc. $Ti\,O_2$ und in den reicheren Partien etwas mehr als 50 Proc. Eisen.

9. Spisholdt bei Krekling, in gerader Linie 6 km östlich von Kongsberg ($59^2/_3$° n. Br.): Die Ausscheidungen befinden sich in einem grobkörnigen Gabbro von demselben Charakter wie in dem nur einige Kilometer entfernt liegenden Feld von Skollenborg; das hiesige Gabbrogestein ist bald ein Norit (mit Hypersthen nebst beinahe farbloser und lichtgrüner Hornblende), bald ein wirklicher Diallaggabbro (wie der Norit oft mit Granatumrandungen). Die meisten Ausscheidungen, die sich alle durch eine auffallend reichliche Apatitmenge auszeichnen, führen nur etwa 40 oder 50 Proc. Titanomagnetit, der Rest besteht ausser Apatit nur aus verschiedenen Eisen-Magnesiumsilicaten, nämlich Diallag, rhombischem Pyroxen (mit beinahe unbemerkbarem Pleochroismus und schwachen Interferenzfarben, also ziemlich Mg-reich, aber Fe-arm), Olivin und einer beinahe farblosen und einer lichtgrünen Hornblende; hie und da etwas Granatumrandung. Das gegenseitige Verhältniss zwischen den Eisen-Magnesiumsilicaten ist in den verschiedenen Stücken sehr wechselnd; einige Präparate ergeben Diallag ohne Olivin und Bronzit, andere reichlich Olivin u. s. w. Der Apatit, der meist 5—10 Proc. ausmacht und der in bis 5 mm grossen Krystallen auftritt, ist früher als das Eisenerz und die Silicate auskrystallisirt. — Innerhalb dieser an Eisen-Magnesiumsilicat reichen Ausscheidungen finden sich hie und da kleinere Partien von Apatit-Eisenerz mit einer winzigen Beimischung (höchstens ein oder ein paar Procent) von Eisen-Magnesiumsilicaten (Olivin u. s. w.) nebst einer Spur von einem isotropen, lichtblaugrünen Mineral (wahrscheinlich Spinell). Dagegen enthält das Erz mindestens etwa 25 Gewichtsprocent Apatit in bis 5 mm grossen Krystallen, die in demselben eingebettet liegen. — In diesem Felde ist also der Apatit sehr stark concentrirt worden.

10. Radö etwas nördlich von Bergen ($60^1/_2$—$60^2/_3$° n. Br.): Bei Lyseknappen mit 23,27 Proc. $Ti\,O_2$, bei Askeland mit 23,76 und bei Soltvedt mit 30,19 Proc. $Ti\,O_2$; alle im Labradorfels, und zwar in dem gepressten Gestein der Bergen-Halbinsel.

Mehrere der obigen Felder, so namentlich das von Ekersund-Soggendal, Lofoten-Vesteraalen und Stjernö, enthalten eine ganze Anzahl von Erzausscheidungen.

Th. Kjerulf erwähnt (in Udsigt over det sydlige Norges Geologie, 1879, S. 248) noch einige (5) Titan-Eisenerzvorkommen, die in Verbindung mit Gabbrogesteinen auftreten; nähere Einzelheiten über diese kleinen Lagerstätten sind mir aber nicht bekannt.

Durch meine Beschreibung der Titan-Eisenerzvorkommen zu Ekersund-Soggendal angeregt, hat C. F. Kolderup vor einigen Jahren eine sehr ausführliche Untersuchung über „Das Labradorfelsgebiet bei Ekersund und Soggendal“ vorgenommen (Bergens Museums Aarbog, 1896; siehe Referat in d. Z. 1897 S. 256—257). Hier sind die drei von mir aufgestellten Gesteinstypen des Gebietes, nämlich Labradorfels, der längst be-

[10]) Dies gilt aber nicht von den eigenthümlichen Vorkommen von Manganerz (Hausmannit u. s. w.) an den berühmten Mineralfundstellen zu Långban u. s. w. in Wermland. Bei einem kürzlichen Besuch in Långban lieferte mir der dortige Grubendirector H. V. Tiberg den überzeugenden Beweis, dass das Manganerz hier jünger als der umgebende Dolomit sein muss.

kannt war, und Norit und Bronzit- oder Hypersthengranit, ferner auch mehrere andere Gesteinstypen näher untersucht; unter Anderem wurde nachgewiesen, dass meine Annahme, dass der Norit etwas jünger als der Labradorfels ist, richtig war.

Wie Kolderup festgestellt hat, finden sich Titan-Eisenerzvorkommen in dem hiesigen Gebiet nicht nur innerhalb des Labradorfelses, sondern auch innerhalb des Norites, der sich in Bezug auf seine Zusammensetzung ziemlich nahe an das erstgenannte Gestein anschliesst.

Bezüglich derjenigen Differentiationserscheinungen, die zu der Bildung der Titan-Eisenerzvorkommen führen, glaubt Kolderup die Hypothese aufstellen zu können, dass man die Vorgänge in der folgenden Weise zergliedern kann:

1. Eine *in situ* stattgefundene Diffusion; das Erz ist durch verschiedene petrographische Uebergangsglieder mit dem Nebengestein verbunden.

2. Eine Diffusion im Laccolithniveau und einen dieser folgenden Nachschub, der die Erzmasse bis auf die nicht völlig erstarrte Oberfläche hob; es scheinen hier fast immer haarscharfe Grenzen vorhanden zu sein.

3. Eine Differentiation in dem ursprünglichen Magmabassin und eine darauf folgende Eruption, wodurch grössere, scharf begrenzte Spalten ausgefüllt wurden; die Grenze gegen das Nebengestein ist überall scharf, und man nimmt scharfeckige Bruchstücke wahr.

Dieser Gliederung kann ich jedoch nicht zustimmen. So giebt es nach meiner Auffassung keinen nennenswerthen Unterschied in genetischer Beziehung zwischen seinem Vorgang No. 1 und No. 2. Ich verweise in dieser Beziehung auf die obige Beschreibung der Aussonderungen von Andopen in Lofoten (S. 233—235). Zur Analogie erwähne ich auch, dass in den Peridotiten gelegentlich Chromit-Aussonderungen neben einander auftreten, unter denen einige schrittweise örtliche Uebergänge mit dem Peridotit zeigen, während andere in Schlieren oder Gängen durch den Peridotit hindurchsetzen (s. d. Z. 1894 S. 389—390); nach Kolderup's Schema müssten diese zu einem Vorgang No. 1 bezw. No. 2 geführt haben; die Differentiationserscheinungen sind doch in beiden Fällen dieselben gewesen. — Dass einige Titan-Eisenerzdifferentiationen nicht in den Laccolithen, sondern nach seinem Vorgang No. 3 in dem ursprünglichen Magmabassin stattgefunden und dann nachträglich erumpirt worden sein sollten, scheint mir sehr unnatürlich, da in diesem Falle Vorkommen, wie von Storgangen-Blaafjeld, die innerhalb desselben Gesteins nahe bei einander in einem Abstand von nur 1 — 2 km auftreten und mit einander durch Uebergänge verknüpft sind, durch Differentiationen innerhalb zweier verschiedenen Magmen gebildet werden mussten, nämlich einige in dem Labradorfelsmagma und andere in dem ursprünglichen Magmabassin. Einen Beweis für eine derartige Trennung in zwei genetisch verschiedene Vorgänge hat Kolderup nicht geliefert[11]).

Ueber stark thonerdereiche Ausscheidungen von Magnetit-Spinell-Korund- und von beinahe reinen Korund-Gesteinen in basischen Eruptivgesteinen.

Im Anschluss an die skandinavischen Magnetitspinellite will ich hier ein Referat der Beschreibungen einiger an mehreren nordamerikanischen Localitäten wahrgenommener Ausscheidungen geben, wo die Anreicherung der Thonerde noch viel weiter fortgeschritten ist.

Litteratur: G. H. Williams: The Iron Ore and Emery in the Cortlandt Norites. Amer. Journ. of Sc. Ser. III, Vol. XXXIII, 1887; ergänzende Bemerkungen hierzu in der oben (S. 234) angeführten Abhandlung von J. F. Kemp: A Brief Review of the Titaniferous Magnetites.

Hier finden wir auch eine ganz kurze Erläuterung über ähnliche, von F. A. Genth (Bull. I, North Car. Geol. Surv.) analysirte Proben von Rockingham oder Guilford Counties in Nord-Carolina.

J. H. Pratt: On the Origin of the Corundum associated with the Peridotites in North Carolina. Amer. Journ. of Sc. Vol. VI, 1898 (mit ausführlicher Zusammenstellung der älteren einschlägigen Litteratur).

1. Das eigenthümliche Magnetit-Korund-Spinell-Erz in den Cortlandt Series, in Westchester County, New York, tritt in reichlicher Menge und an vielen Punkten innerhalb eines sehr ausgedehnten Noritgebietes auf und wird sowohl von Williams (1887) wie auch von Kemp (1899) als ein magmatisches Ausscheidungsproduct angesehen; Williams erwähnt, dass „the veins appear to be segregations in the norite“, und weiter, dass „it passes by gradual transitions into a typical norite“. — Das „Erz“, welches theils als Eisenerz, jedoch mit dem niedrigen Eisengehalt von nur etwa 35 Proc., theils als Futter für Puddelöfen und theils als Schmirgel gebrochen worden ist, wird namentlich durch die hohe Thonerde-

[11]) Gegen die Methode Kolderup's, die älteren Arbeiten zu benutzen und zu citiren oder nicht zu citiren, habe ich Vieles einzuwenden. Beispiele will ich aber hier nicht anführen.

menge, nämlich meist 35—45 Proc., gekennzeichnet; ausserdem finden wir mässig viel Magnesia, dagegen wenig Kieselsäure; auch ist die Titansäure- (TiO_2-) Menge ziemlich niedrig, erreicht jedoch in mehreren Fällen 3,52, 3,88, 3,90, 4,15 und 4,41 Proc.

Die wichtigsten Bestandtheile sind (Titano-) **Magnetit**, **Spinell**, **Korund** und das Thonerdesilicat, **Fibrolith** oder **Sillimanit** (Al_2SiO_5); dann treten auch die Noritmineralien Hypersthen, Biotit, Feldspath nebst Granat auf. — Der Spinell, der auch hier von grüner Farbe ist, ist am richtigsten dem Hercynit zuzurechnen (Formel (Fe, Mg) O . Al_2O_3, s. d. Z. S. 237). — Der **Korund**, der in einigen Proben völlig oder beinahe völlig fehlt, während er in anderen sehr reichlich vorhanden ist, erscheint in kleinen, blauen, gut entwickelten Kryställchen (Grösse $^1/_8$—$^2/_3$ mm). — Die Aussonderung könnte man kurz als „**Magnetitkorundit**" bezeichnen.

Analysen
des Magnetit-Korund-Spinell-Erzes
in dem Cortlandt Norit in Proc.

	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
SiO_2	13,97	2,88	1,13	0,51
TiO_2	4,15	4,41	3,88	2,41
Fe_2O_3		28,70	25,86	45,86
FeO		17,92	21,14	
Al_2O_3	20,95	34,47	45,58	39,36
MnO				0,55
CaO				0,47
MgO				7,18
P_2O_5		0,16	0,16	0,22
H_2O				1,18
Fe	40,32	34,03	34,54	34,44

	No. 11	No. 12	No. 13	No. 14
Kieselsäure-Rest [12])	13,14	10,08	6,42	1,04
TiO_2	0,65	0,67	1,12	1,08
Magnet. Eisenerz [13])	19,81	22,77	34,20	32,01
Fe_2O_3	21,17	21,36	18,19	18,37
Al_2O_3	37,43	36,49	31,93	40,77
MgO	7,20	8,39	7,41	6,73
Schwefel	0,02	0,02	0,04	0,04
Phosphor	Spur	Spur	Spur	Spur
Summa	99,42	99,78	99,31	100,04

2. „**Erze**" von ähnlicher Beschaffenheit finden sich auch in **Nord-Carolina** (in Rockingham oder Guilford County).

12) Wird als „Silicious Residue" aufgeführt.

13) Wird als „Magnetic Iron" aufgeführt. — Es wäre möglich, dass sowohl der „Silicious Residue" als auch das „Magnetic Iron" etwas Titansäure enthalten, und dass deswegen die TiO_2-Bestimmung in diesen Analysen (No. 11—14) etwas zu niedrig ausgefallen ist (Vogt). — In Kemp's Abhandlung finden sich noch mehrere mit den obigen übereinstimmende Analysen.

	No. 15	No. 16
SiO_2	1,39 Proc.	0,98 Proc.
TiO_2	0,78	2,42
Fe_2O_3 / FeO	42,77	46,29
Al_2O_3	52,24	44,86
Cr_2O_3	0,30	Spur
CaO	0,84	0,91
MgO	0,68	3,27
Fe	30,97	33,52

Das Eisen, das in Genth's Analysen nur als Metall aufgeführt worden ist, habe ich als Fe_3O_4 berechnet. Ueber die mineralogische Natur und das geologische Auftreten liegt keine genügende Erläuterung vor; deshalb darf nicht bestimmt behauptet werden, dass diese „Erze" im Gabbro auftreten, es scheint jedoch der Fall zu sein.

3. In **Pratt's** Abhandlung finden wir eine ausführliche Beschreibung der in den oft sehr stark serpentinisirten Peridotiten (Duniten), die aus Olivin nebst etwas Spinell bestehen, in North Carolina auftretenden

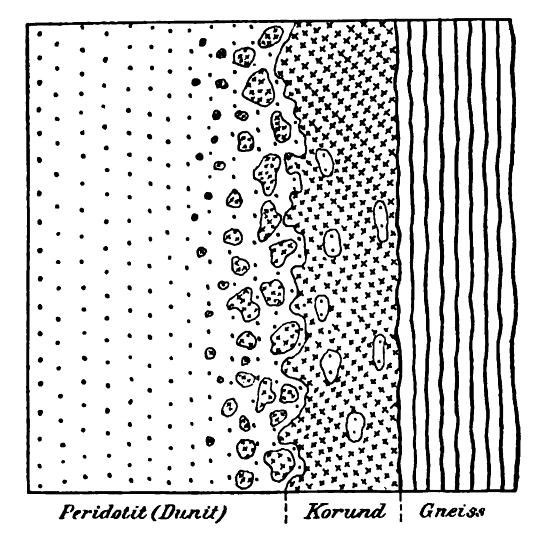


Fig. 63.
Aussonderung von Korund in Peridotit, als Grenzfacies gegen Gneiss. (Nach J. H. Pratt.)

Korundaussonderungen, welche bei vielen Vorkommnissen so bedeutend sind, dass der Korund als Schmirgel ausgebeutet wird. Der gern von Spinell und Enstatit, ausserdem von Chlorit und anderen Secundärmineralien begleitete Korund tritt in vielen Fällen, doch nicht überall, gerade zwischen dem Peridotit, der unzweifelhaft eruptiven Ursprungs ist, und dem Nebengestein (Gneiss) auf, siehe Fig. 63. **Pratt** vergleicht dies mit der von mir beschriebenen magmatischen Anreicherung des Nickel-Magnetkieses, welche gerade entlang der Grenze stattfindet.

Wie die von T. M. **Chatard** (U. S. Geol. Surv. Bull. No. 42, 1887) ausgeführten Analysen (No. 17—21) ergeben, nimmt der

Al_2O_3-Gehalt zu, andererseits der MgO- wie auch der SiO_2-Gehalt ab, je näher man an die Grenze gegen das Nebengestein kommt. Die Gesteine sind übrigens immer mehr oder minder zersetzt, so dass die Analysen nur eine annähernde Vorstellung von der ursprünglichen Zusammensetzung geben; auch fehlt die Analyse des Endproductes, welches selbstverständlich hier sehr reich an Al_2O_3 sein muss.

recht gut, wie Korundgesteine durch Differentiationsvorgänge hervorgehen können.

Zusammenstellung der Beweise, dass die Titan-Eisenerzvorkommen der basischen und intermediären Eruptivgesteine durch magmatische Differentiationsprocesse gebildet sind.

Wie ich schon in meinen früheren einschlägigen Arbeiten (1891, 1893, 1894[15])

Analysen in Proc., nach T. M. Chatard, von den Peridotiten mit Korund-Aussonderungen in North Carolina.

	Peridotit (Dunit), wenig verwittert		Zwischenstufen (secundär umgebildet) zwischen dem Peridotit und den reinen Korund-Aussonderungen		
	No. 17	No. 18	No. 19	No. 20	No. 21
SiO_2	40,11	40,04	32,97	31,01	37,96
Fe_2O_3	1,20	} 12,15	4,76	5,63	11,12
FeO	6,09		0,57	0,55	0,30
{ Korund			Null	{ 8,87	
{ Al_2O_3	0,88	3,17	17,88	{ 15,14	22,53
{ Chromit	0,56	0,17			
{ Cr_2O_3	0,18		Spur		
MnO				0,12	0,12
CaO			Null	0,35	Null
MgO	48,58	42,97	22,36	19,08	15,46
Alkalien			Null	0,22	
Glühverl. H_2O	2,74	2,14	21,47	19,80	12,63
Summa	100,34	100,64	100,01	100,77	100,12

Bekanntlich scheidet sich bei dem ersten Krystallisationsstadium in den Peridotiten oder Duniten etwas Spinell aus. In Uebereinstimmung hiermit ist in dem noch feurig flüssigen Magma eine Wanderung (Diffusion) von Magnesia-Aluminat (oder vielleicht von Magnesium-Aluminium-Ionen) anzunehmen. Hierdurch wird nach und nach die Thonerdemenge in dem Magma so stark angereichert, dass die freie Thonerde für sich in Lösung existiren und folglich auch für sich diffundiren kann, und es mag auf diese Weise zum Schluss eine beinahe nur aus Thonerde bestehende Ausscheidung resultiren können.

Kemp wie auch Pratt verweisen in ihren Abhandlungen auf die interessanten Studien von J. Morozewicz[14]) über die künstliche Bildung von Spinell, Korund, Sillimanit u. s. w. im Schmelzfluss; auch erwähne ich seine Beschreibung der uralischen Korund-Eruptivgesteine, nämlich der Korund-Anorthitgesteine und Korund-Orthoklasgesteine (Korundpegmatit, Korundsyenit). — Die nordamerikanischen Ausscheidungen von stark thonerdereichen Gesteinen erklären

angegeben und hier näher entwickelt habe, ist besonders auf folgende Momente Gewicht zu legen:

(1) die hier besprochenen Titan-Eisenerzlagerstätten sind constant, also gesetzmässig an basische und intermediäre Eruptivgesteine, und zwar namentlich an Gabbrogesteine nebst Labradorfelse, gelegentlich auch an Nephelinsyenite[16]), wohl auch hie und da an andere nahestehende Eruptivgesteine geknüpft;

(2) jede Art von Eruptivgestein wird im Allgemeinen durch eine bestimmte Aussonderungsreihe gekennzeichnet;

(3) zwischen den Lagerstätten und ihren Muttergesteinen (oder Nebengesteinen) lassen sich in vielen Fällen schrittweise petrographische Uebergänge nachweisen;

[14]) Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Minerale im Magma. Tschermaks Min. petrogr. Mitth. XVIII, 1898; siehe oben S. 236. — Ueber die chemischen Bedingungen der Auskrystallisation von Spinell im Silicatschmelzfluss siehe meine Arbeiten „Studien over Slagger" (1884) und „Gesetze der Mineralbildung im Schmelzfluss" (1892).

[15]) Auch verweise ich auf die Abhandlung von A. E. Törnebohm, 1881, über Taberg; von mir, 1886—1887, über Ekersund-Soggendal; von O. A. Derby, 1891, über den Jacupirangit von Brasilien; von N. H. und H. V. Winchell, 1891, über „The Gabbro Titanic-Iron Group" von Minnesota; ferner auf zahlreiche in der späteren Zeit erschienene Arbeiten.

[16]) Zu den oben (S. 241) erwähnten zwei Vorkommen (Alnö, San-Paulo-District) in Nephelinsyeniten kommt jetzt noch ein drittes in demselben Gestein auftretendes Vorkommen, bei Magnet Cove, Arkansas; siehe die kürzlich (Juni 1900) erschienene Beschreibung von H. S. Washington.

(4) es existirt eine intime chemische Blutsverwandtschaft („consanguinity") zwischen den Eruptivgesteinen und den in denselben auftretenden Erzlagerstätten;

(5) die verschiedenen Differentiationsstufen mit Anreicherung von Eisen-Titan-Oxyden (nebst Cr_2O_3, V_2O_3) und Eisenmagnesiumsilicat, welches in einigen Fällen kalk- und thonerdehaltig ist, im Schlussstadium oftmals auch von Thonerde (oder Aluminat), sind von gesetzmässiger Natur (siehe hierüber unten);

(6) wo die Titan-Eisenerzlagerstätten eine hinreichende Menge von Silicat oder Aluminat führen, ergiebt sich aus der Structur, dass die Gesteine durch Erstarrung aus Magmen hervorgegangen sind;

(7) pneumatolytische Mineralien fehlen durchgängig.

Ich glaube, dass diese Beweise überzeugender Natur sind.

Der Theorie der Bildung unserer Titan-Eisenerze durch magmatische Differentiationsprocesse ist jetzt von einer überwiegenden Mehrzahl der Geologen und Petrographen zugestimmt worden, und diejenigen Stimmen, die sich in den späteren Jahren gegen die Theorie geäussert haben, sind sehr vereinzelt[17]). Selbst einige derjenigen Geologen, die sich skeptisch der Differentiationsschule der modernen Petrographen gegenüber stellen, haben unsere Titan-Eisenerze als magmatische Differentiationsproducte anerkannt.

In der That bilden die Titan-Eisenerze eines der einfachsten und interessantesten Beispiele der Differentiation, einerseits weil die geologische Natur so leicht zu erkennen ist, und andererseits, weil der Differentiationsvorgang hier so extrem weit fortgeschritten ist. Namentlich aus dem letzteren Grunde wird ein eingehendes Studium der Titan-Eisenerze einen nicht unwichtigen Beitrag zur Kenntniss der ganzen Differentiationslehre liefern können.

Was hier in Betreff der Titan-Eisenerze der Gabbrogesteine gesagt ist, gilt im Princip auch für die Chromeisenerze der Peridotite.

In seiner Arbeit „Contribution à l'étude des gîtes métallifères"[18]) bespricht L. de Launay den Einfluss bei der Bildung der „Aussonderungslagerstätten", einerseits der „nur feurigen Phänomene" und andrerseits der „unter Druck stehenden Lösemittel". Wir citiren nach der deutschen Uebersetzung:

„In der Theorie Vogt's, welcher die Ideen Idding's und Rosenbusch's bezüglich der Spaltung des Magmas angenommen und auf die Erzlagerstätten ausgedehnt hat[19]), wird dagegen die Einwirkung der Vererzer und des Wasserdampfes bei der Bildung der Erzlagerstätten abgelehnt, indem das ganze Phänomen der Absonderung der Oxyde oder der Sulphide der Metalle (wie im Allgemeinen jenes der Spaltung der Gesteine) auf eine einfache Scheidung im geschlossenen Raume zurückgeführt wird.

Wir begreifen unsererseits nicht, warum man die Reactionen der unter Druck stehenden gasigen und wässerigen Elemente ausschliessen will, deren Wirkung doch so wesentlich und charakteristisch bei allen vulcanischen Vorgängen ist und deren Dazwischenkunft geeignet gewesen sein muss, den im Schmelzbade vermischten Molecülen eine Beweglichkeit zu verleihen, die sich auf andere Weise, etwa durch den Unterschied der Temperatur und des Druckes, durch die Wirkung der Endosmose u. s. w. schwer erklären lässt. — Wir sind im Gegentheil viel mehr geneigt, die Rolle der nur feurigen Phänomene herabzumindern und die Krystallisation sehr vieler Erze durch die Gegenwart von unter Druck stehenden Lösemitteln, wie flüssige Kohlensäure, alkalinische Chlorüre, Fluorüre oder Sulfüre zu erklären, da deren Anwesenheit in so vielen Fällen durch wässerige oder gasige Einschlüsse erwiesen ist."

Vielem, was hier gesagt wird, kann ich zustimmen, und überhaupt glaube ich, dass der Meinungsunterschied zwischen dem be-

---

17) In seiner Arbeit „Ueber die Genesis der Erzlagerstätten" (1895 S. 185) nimmt F. Pošepný an, dass „der Magnetit des Taberges kaum dem primitiven Gesteine angehören kann" und meint, dass der Taberg als ein „secundäres Erzvorkommen erklärt werden muss"; und doch kann man gerade am Taberg, wie schon längst (1881) von A. E. Törnebohm beschrieben wurde, den schönsten petrographischen Uebergang zwischen dem Eruptivgestein (Olivinhyperit) und der Aussonderung (Titanomagnetitolivinit, Analyse No. 40) wahrnehmen. — Den Zweifel, den O. Lang in einem Referat „Titanhaltige Magneteisenerze" (Stahl und Eisen, 1900) von Kemp's letzter Abhandlung äussert, hoffe ich durch die jetzige Darstellung gehoben zu haben.

18) Annales des Mines 1897. Deutsch übersetzt in Berg- und Hüttenm. Jahrb. d. Bergakad. zu Leoben u. s. w. 1899; Referat d. Z. 1900 S. 83—86.

19) Neben den einschlägigen Arbeiten von Rosenbusch (1889) und Iddings (1892) darf man doch nicht vergessen, auch die Arbeiten von Brögger (1890, Vortrag i. d. Sitzg. d. skandinav. Naturforscher zu Kristiania, 1886), ferner auch von Lagorio (1887) und von Teall (1885, 86) zu citiren. — In dieser Verbindung darf ich übrigens erwähnen, dass ich in 1886, 1887 (Vortrag i. d. Sitzg. d. skand. Naturf. Kristiania, 1886, Norske Ertsforekomster V, 1887) die Titan-Eisenerze zu Ekersund-Soggendal dadurch erklärt habe, dass der Erzgehalt des Magmas lokal in der Tiefe concentrirt wurde, ferner dass die Lagerstätten ein Glied in der ganzen Eruptionsserie darstellen, und dass sie als titaneisenerzreiche Noritgänge aufzufassen sind.

kannten französischen Forscher und mir mehr von formaler als von realer Natur ist.

Die Eruptivmagmen sind bekanntlich im Allgemeinen nicht als „trocken“, sondern als hydatopyrogen aufzufassen; sie haben nämlich eine mehr oder minder reichliche Beimischung von aufgelöstem Wasser, Kohlensäure, Fluoriden, Chloriden u. s. w. Diese Mineralbildner üben ziemlich sicher im Allgemeinen einen wichtigen Einfluss aus, nicht nur bei der endlichen Krystallisation vieler Mineralien, sondern auch bei den magmatischen Spaltungen: so wirken sie vielleicht namentlich auf die Viscositätseigenschaften und auf die chemischen Massenwirkungen ein, auf denen wiederum die Bildung der in Lösung gehaltenen Bestandtheile beruht. — Gleichzeitig ist doch auch hervorzuheben, dass eine besondere Concentration der betreffenden Lösemittel bei unseren oxydischen Erzaussonderungen im Allgemeinen nicht wahrzunehmen ist; vielmehr lässt sich bestimmt nachweisen, dass Elemente wie Chlor, Fluor, Bor u. s. w. auf unseren Erzlagerstätten absolut oder beinahe absolut fehlen (nur finden wir etwas Chlor und Fluor in dem in der Regel in winziger Menge vorhandenen Apatit; siehe den folgenden Abschnitt). Die Einwirkung der Lösemittel dürfte somit mehr von indirecter Natur gewesen sein, indem sie die Spaltungen gefördert haben, ohne gleichzeitig mit concentrirt zu werden.

Bei anderen magmatischen Vorgängen mögen dagegen die Lösungsmittel eine sehr energische Rolle gespielt haben, beispielsweise dadurch, dass aufgelöste Säuren (wie H Cl, H Fl u. s. w.) gewisse Bestandtheile des Magmas auszogen und in Lösung (als Salze) überführten. So habe ich die genetische Beziehung der Zinnsteingänge zu den Granitmagmen und der Apatitgänge zu den Gabbromagmen durch eine „acide Extraction“ zu erklären versucht und auch einen entsprechenden Extractionsprocess, durch magmatische Einwirkung von Sulphoverbindungen (und Kohlensäure), für die Silber-Goldlagerstätten angedeutet. Ohne auf diese Hypothesen hier näher einzugehen, verweise ich auf meine früheren Erörterungen in d. Z., namentlich 1895 S. 473—478; 1898 S. 414, 417—420.

Nur bemerke ich, dass diese letzteren Darstellungen als eine vorläufige Hypothese betrachtet werden müssen, während dagegen die Bildung der Titan-Eisenerze u. s. w. durch Spaltungsvorgänge innerhalb der Eruptivmagmen eine geologisch sehr gut fundirte Theorie ist, für welche man eine grosse Anzahl von Beispielen finden kann.

Ueber das Verhältniss zwischen Eisenoxyd und -oxydul und über die Gehalte von Titan, Mangan, Nickel und Kobalt, Chrom und Vanadin, Phosphorsäure, Schwefel u. s. w. in den Titan-Eisenerzaussonderungen.

Eisenoxyd und -oxydul

sind bei vielen Analysen unserer Titan-Eisenerzaussonderungen nicht getrennt bestimmt, und an manchen Stellen, wo die zwei Oxydationsstufen angegeben sind, beruht dies nicht auf analytischer Untersuchung, sondern auf Berechnung auf Grundlage der Formeln ($Fe_3 O_4$, $Fe Ti O_3 . n Fe_2 O_3$). Es bleiben uns nur etwa 20 Analysen von genügend frischen, d. h. wenig verwitterten oder oxydirten Erzproben übrig, die wir für den vorliegenden Zweck benutzen können. Diese Anzahl ist aber hinreichend, um festzustellen, dass das Eisenoxyd ($Fe_2 O_3$) im Allgemeinen relativ noch stärker als das Eisenoxydul ($Fe O$) auf unseren Titan-Eisenerzausscheidungen concentrirt worden ist.

In den Gabbrogesteinen, einschliesslich die Labradorfelse, ist das Eisenoxydul in den meisten Fällen, doch mit einigen Ausnahmen, entschieden reichlicher vertreten als das Oxyd (siehe z. B. die von anerkannten Analytikern an frischen Gesteinen ausgeführten Analysen No. 22a, No. 23a, 26a und No. 34 weiter unten). Auf unseren Ausscheidungen dagegen begegnen wir nur in einigen Fällen ein wenig mehr Oxydul als Oxyd, und das Uebliche ist, dass das Oxyd überwiegt, dass also die meisten Analysen etwas mehr Oxyd als Oxydul zeigen. — Besonders instructiv ist ein Vergleich zwischen den Analysen No. 22a und 22b, zwischen No. 23a und 23b und zwischen No. 26a und 26b, c weiter unten.

Titan.

Man kennt heut fast über die ganze Welt zerstreut, in den Gabbros und den Labradorfelsen und Nephelinsyeniten mindestens hundert verschiedene Felder[30]) von Aussonderungen von oxydischen Eisenerzen; diese zeigen alle — soweit sie bisher bekannt sind, ohne eine einzige Ausnahme — einen mehr oder minder erheblichen Titangehalt. Dies berechtigt uns zu dem Schlusse, den ich übrigens schon längst gezogen habe, dass Titan (oder Titansäure)

[30]) In diesen kennt man im Ganzen mindestens etwa fünfhundert, vielleicht sogar etwa tausend einzelne Ausscheidungen; und im Ganzen verfüge ich über ein Material von ca. 225 quantitativen $Ti O_2$-Bestimmungen in derartigen Ausscheidungserzen.

gesetzmässig zu den hier besprochenen Erzaussonderungen gehört.

Hier ist vorausgesetzt, dass die Peridotite nicht zu den Gabbros (im engeren Sinne) hinzugerechnet werden. Wie ich früher in dieser Zeitschrift (1894 S. 385—394) besprochen habe, wird der kleine Titangehalt der Gabbros in den Peridotiten so zu sagen durch Chromoxyd ersetzt; in Uebereinstimmung hiermit begegnen wir hier Chromeisenerz- statt Titan-Eisenerzausscheidungen.

Innerhalb jeder einzelnen Lagerstätte oder jedes Gebietes von Lagerstätten (innerhalb desselben Eruptivgesteins) wechselt der Titangehalt in Aussonderungen mit ungefähr constanter Beimischung von Silicaten u. s. w. etwas, doch meist innerhalb ziemlich enger Grenzen. Beispielsweise zeigen sechzehn verschiedene Analysen (siehe unten No. 25) von Titan-Eisenerz aus dem Labradorfels zu Ekersund-Soggendal zwischen 34,50 und 51,30 Proc. TiO_2; die meisten geben 41—46 Proc. TiO_2 an (hier wird ein Vorkommen, welches nicht im Labradorfels, sondern im Norit liegt, nicht mitgerechnet). Zehn Analysen des Titanomagnetitspinellits zu Routivara in Schweden zeigen zwischen 11,35 und 14,63 Proc. TiO_2 (eine alte, vielleicht weniger zuverlässige Analyse giebt nur 10,22 Proc. TiO_2 an); in vier Analysen von dem Titanomagnetitspinellit zu Solnör in Norwegen findet man zwischen 12 und 15,5 Proc. TiO_2; drei Analysen von Ilmenit auf Radö bei Bergen (an drei Localitäten) geben 23—30,2 Proc. TiO_2; und der Titanomagnetitolivinit in Olivinhyperit (oder ophitischem Olivingabbro) an drei verschiedenen, ziemlich entfernt von einander liegenden Localitäten im südlichen Schweden führt bezw. 6,30, 7,14 und 8,50 Proc. TiO_2. — Durch eine kleine Aenderung in der Zusammensetzung des Muttergesteines mag dagegen ein ganz beträchtlicher Unterschied in dem Titangehalt der Aussonderung bewirkt werden.

In unseren Titan-Eisenerzaussonderungen in den Gabbros und den Labradorfelsen schwankt das Verhältniss zwischen Titan und Eisen (Ti : Fe) — wenn wir vorläufig die Magnetitkorundite, die eine ganz getrennte Untergruppe bilden, nicht berücksichtigen, und wenn wir ein paar nach meiner Meinung wenig zuverlässige, ältere Analysen unbeachtet lassen — im Allgemeinen innerhalb der Grenzen Ti : Fe = 1 : ca. 16 (oder 16—20) und Ti : Fe = 1 : ca. 1,0. Es gehört jedoch zu den Seltenheiten, dass der Titangehalt höher als Ti : Fe = 1 : 10 oder niedriger als Ti : Fe = 1 : 1,5 ist, und in bei Weitem den meisten Fällen liegt das Verhältniss bei den Aussonderungen innerhalb des eigentlichen Gabbros und der an Eisen-Magnesiumsilicaten verhältnissmässig reichen Labradorfelse bei Ti : Fe = 1 : 4 bis 9, besonders häufig bei Ti : Fe = 1 : 5 bis 7,5. — Noch verhältnissmässig mehr Titansäure treffen wir bei den Ilmenitvorkommen, die ausschliesslich oder beinahe ausschliesslich an die an Eisen-Magnesiumsilicaten ganz armen Labradorfelse gebunden sind, und die in der Regel das Verhältniss Ti : Fe = 1 : 1 bis 1,75, am häufigsten Ti : Fe = 1 : ca. 1,5 aufweisen.

Diejenige unter den im Folgenden zusammengestellten Analysen, No. 35—97[21]), die sich durch die relativ niedrigste Titanmenge auszeichnet, ist No. 67 von Eagle Lake Mine, Bedford in Canada, mit 6,41 Proc. TiO_2, 62,39 Fe_2O_3, 26,93 FeO; Verhältniss Ti : Fe = 1 : 16,7; andere Vorkommen aus der Nachbarschaft (No. 52—56) ergeben doch verhältnissmässig mehr Titan. — Dann folgt der Titanomagnetit-Diallag-Olivinit von Välemäki in Finland, No. 43, mit Ti : Fe = 1 : 14,5; ferner No. 44 von Oak Hill, Elizabethtown in den Adirondacks, mit Ti : Fe = 1 : 12,4 (von Hillebrand analysirt), und weiter mehrere Analysen mit Ti : Fe = 1 : 10.

Eine Analyse des als „Gabbro Titanic-Iron Group“ in Minnesota durch N. H. und H. V. Winchell beschriebenen Feldes giebt neben 52,46 Proc. Eisen nur 2,23 Titansäure, also Ti : Fe = 1 : 39; andere Analysen (No. 49, No. 66) aus demselben Gebiete zeigen jedoch erheblich mehr Titansäure, und deswegen scheint mir die Bestimmung, die nur 2,23 Proc. TiO_2 angiebt, etwas fraglich.

Der durchschnittliche Gehalt der Eruptivgesteine — die basischen, intermediären und sauren zusammengenommen — ist von Clarke zu 0,32 oder 0,33 Proc. Titan berechnet worden (siehe d. Z. 1898 S. 226), und der durchschnittliche Eisengehalt darf zu ungefähr 4,5 Proc. angenommen werden (s. d. Z. 1898 S. 235); Clarke's Berechnungen geben übrigens noch etwas höhere Zahlen (4,71 oder 5,46 Proc Fe). — Das Verhältniss zwischen Titan und Eisen in den Eruptivgesteinen im Allgemeinen beträgt somit Ti : Fe = 1 : etwa 15 (oder 1 : 13,5 bis 17). In den Gabbrogesteinen (hier die Peridotite nicht mitgerechnet) ist sowohl Titan wie Eisen etwas angereichert worden, Titan im grossen Ganzen gerechnet vielleicht etwas stärker als Eisen; das Verhältniss Ti : Fe mag somit hier wahrscheinlich im Durchschnitt zu 1 : etwa 10—12 gesetzt werden. Eine ganz sichere Zahl lässt sich leider nicht angeben, nur dass das Verhältniss im Allgemeinen nicht höher als 1 : 8 bis 10 liegen dürfte.

[21]) Das Ural-Vorkommen (No. 88), das unten näher besprochen wird, vorläufig ausgenommen.

Bei den meisten in den Gabbrogesteinen auftretenden Titan-Eisenerzausscheidungen begegnen wir verhältnissmässig noch mehr Titan, nämlich am häufigsten Ti : Fe = 1 : 4 bis 9, und bei den Ilmenitvorkommen relativ noch viel mehr Titan; also bei denjenigen magmatischen Differentiationsprocessen innerhalb der Gabbromagmen, die zu den Titan-Eisenerzaussonderungen (von den Typen Titanomagnetit- oder Ilmenitgabbro bezw. -Norit, ferner Titanomagnetitolivinit, -Hypersthenit, -Pyroxenit, -Spinellit) geführt haben, ist im Allgemeinen (oder durchschnittlich gerechnet) Titan verhältnissmässig etwas stärker als Eisen concentrirt worden.

Auch bei den im Cortlandt-Norit auftretenden Magnetit-Korunditen (Anal. No. 7—10) finden wir ohne Ausnahme etwas Titan, nämlich nach den sieben vorliegenden vollständigen Analysen (siehe Kemp's Abhandlung, 1899) im Verhältniss Ti : Fe = 1 : 13, 15, 15, 16, 16, 28 und 26. Hier ist also das Titan relativ schwächer angereichert worden, was wir vielleicht damit in Verbindung bringen dürfen, dass das Wesentliche bei diesen Aussonderungen in einer Differentiationsconcentration nicht von Titan-Eisenoxyden, sondern von $Al_2O_3 — Fe_2O_3$ oder von Aluminat und Ferraten besteht[22]).

Unter den Gabbrogesteinen und den Labradorfelsen sind es besonders die Aussonderungen der an Eisen-Magnesiumsilicaten armen Labradorfelse, die sich durch die höchsten Titangehalte kennzeichnen.

So führen die zum Theil sehr grossartigen Ilmenit-Lagerstätten in dem Labradorfels von Ekersund-Soggendal, der durch eine ganz niedrige Beimischung von Eisen-Magnesium-Silicat gekennzeichnet wird, durchgängig einen auffallend hohen Titangehalt, nämlich 34,5—51,3, in den meisten Fällen 41—46 Proc. TiO_2 (Ti : Fe am häufigsten 1 : 1,2—1,8); eine Analyse aus dem genannten Gebiete giebt nur 16,94 Proc. TiO_2 neben 67,93 Proc. Fe_2O_3 und 15,63 FeO; dieses Erz tritt aber nicht in dem Labradorfels, sondern in dem begleitenden Norit auf.

Auch die Ausscheidungen in dem Labradorfels auf Radö bei Bergen in Norwegen (siehe S. 371) führen einen sehr hohen Titangehalt, nämlich nach drei Analysen 23,27, 23,76 und 30,19 Proc. TiO_2.

In Canada finden sich bekanntlich in dem dortigen Labradorfels (Anorthosit) sehr bedeutende Lagerstätten von Ilmenit (Analyse No. 92—93), mit einem sehr hohen Titangehalt, nämlich nach sieben Analysen zwischen 32,36 und 51,14 Proc. TiO_2. — Ferner kennt man auch an mehreren Stellen in den Vereinigten Staaten Vorkommen mit sehr hohem Titangehalt; in der Regel ist aber die petrographische Natur des Nebengesteins nicht genügend genau angegeben. Nur sei bemerkt, dass in den „chiefly in anorthosite" auftretenden Vorkommen nahe am Lake Sanford in New York sich nach Kemp mehrere mit ungefähr 20 Proc. TiO_2, dann aber auch einige mit niedrigerem Gehalt finden. Siehe auch die Bemerkungen zu Analyse No. 91.

Wie schon früher hervorgehoben, giebt es doch auch gelegentlich in den Labradorfelsen Titan-Eisenerzaussonderungen mit einem etwas niedrigeren Titangehalt, so beispielsweise der Titanomagnetitspinellit von Andopen in Lofoten mit nur ca. 10 Proc. TiO_2; das hiesige Gestein unterscheidet sich doch von den gewöhnlichen Labradorfelsen durch einen etwas höheren Reichthum an Eisen-Magnesiumsilicaten (siehe S. 234).

Die häufig in den Gabbrogesteinen im engeren Sinne — also in Gabbro, Norit, Olivingabbro (mit Olivinhyperit) und Olivinnorit — auftretenden Titan-Eisenerzaussonderungen führen in den meisten Fällen 5—15, selten bis etwa 18 Proc. TiO_2. Mehrere Beobachtungen deuten darauf hin, dass der Titangehalt der Aussonderungen im Grossen und Ganzen um so niedriger ist, je reicher diese Gabbrogesteine an Eisen-Magnesiumsilicaten sind. Zu dieser Meinung bin ich durch ein eingehendes Studium der skandinavischen Vorkommen geführt worden, und finde ich auch in den Beschreibungen der amerikanischen Vorkommen mehrere Bemerkungen, die diese Auffassung stützen.

Der Titangehalt unserer Aussonderungen ist von einer Reihe von Factoren abhängig; nämlich wohl in erster Linie

(1) von dem Titangehalt in dem ursprünglichen Muttergestein;

(2) dann scheint auch die Menge der Eisen-Magnesiumsilicate im Muttergestein einen Einfluss ausgeübt zu haben, und zwar derart, dass je mehr Eisen-Magnesiumsilicat im Muttergestein, je weniger Titansäure in der Aussonderung[23]);

(3) ferner mögen auch andere Factoren, von chemischer, wie auch von physikalischer Natur, mitgewirkt haben.

Wie wir unten näher entwickeln werden, beruht der Differentiationsprocess bei den hier besprochenen Aussonderungen auf einer Zufuhr von Titan-Eisenoxyden und von Eisen-Magnesiumsilicat (bisweilen kalk- und thonerde-

[22]) An die Genannten schliesst sich der uralische, verhältnissmässig Al_2O_3-reiche, aber TiO_2-arme Spinellit vom Ural mit 3,03 Proc. TiO_2; siehe unten.

[23]) Ordnen wir die Analysen No. 35—59, die beinahe alle im Ganzen mehr als 20 Proc. SiO_2, Al_2O_3, MgO, CaO und Alkalien führen, nach steigender Titansäure-Menge, so ergiebt sich, dass das Verhältniss MgO : TiO_2 bei steigender Titansäure-Menge im Grossen und Ganzen sehr erheblich sinkt.

haltig), wozu sich in dem Schlussstadium oft eine Anreicherung von Magnesium-Aluminat, in einigen Fällen auch von Thonerde gesellt; je geringer die Rolle war, die die Wanderung des Eisen-Magnesiumsilicats gespielt hat, und je höher der Titangehalt in den der Wanderung unterworfenen Eisen-Titanoxyden war, desto höher muss der Titangehalt in den Aussonderungen ausfallen.

In zwei Fällen ist es mir vorgekommen, dass Eisenerze aus Gabbrogebieten in Norwegen nach Analysen von nicht genügend befähigten Chemikern als bezw. absolut frei von Titan und beinahe frei von Titan erklärt wurden; eine revidirende Untersuchung an meiner Universitätsabtheilung (metallurgisches Laboratorium der Universität Kristiania) ergab jedoch, dass beide Analysen sehr unrichtig waren, da beide Erze sogar sehr viel Titan (bezw. 14 und 10 Proc. $Ti O_2$) enthielten. — Dies ist mir ein Fingerzeig, dass man genöthigt ist, sich skeptisch gegenüber Analysen von Eisenerzen aus Gabbrogesteinen zu verhalten, die angeblich keinen Titangehalt zeigen.

Kurz bevor diese Abhandlung in Druck gehen sollte, bekam ich von Prof. F. Loewinson-Lessing eine Abhandlung „Geologische Skizze der Besitzung Jushno-Saosersk und des Berges Deneshkin Kamen im nördlichen Ural" (1900), in welcher ein Magnetitgabbro von Deneshkin Kamen beschrieben ist, der frei von Titansäure sein sollte. Die betreffende Erzaussonderung ist ein Spinellit, bestehend nach Loewinson-Lessing aus Eisenerz (Magnetit), Spinell (Pleonast) und etwas rhombischem Pyroxen. Eine (von N. W. Kultascheff ausgeführte) Analyse zeigt:

$Si O_2$	4,26 Proc.
$Al_2 O_3$	13,11
$Fe_2 O_3$	47,94
$Fe O$	30,86
$Mg O$	3,23
Summe	99,40 Proc.

— also keine Titansäure, und ausdrücklich wird hervorgehoben, dass hier „wirklich ein Magnetit, aber kein Titanomagnetit" vorliegt. — Das Erz stimmt petrographisch mit unseren gewöhnlichen Titanomagnetitspinelliten überein; auch ist die $Mg O$-Menge ungefähr dieselbe, die $Al_2 O_3$-Menge dagegen aussergewöhnlich hoch. Dies liess mich vermuthen, dass $Ti O_2$ übersehen und zusammen mit $Al_2 O_3$ gewogen war. Wäre das Erz in der That absolut frei von Titan, so würde dies bedeuten, dass die Anreicherung des Titans in unserer Aussonderung kein „Gesetz" ist, sondern nur „eine Regel"; eine Regel hat Ausnahmen, ein — auf gesetzmässigen physikalisch-chemischen Vorgängen beruhendes — Gesetz dagegen keine.

Um mich zu überzeugen, ob hier in der That eine Ausnahme vorliegt, habe ich von Loewinson-Lessing ein Stückchen von dem betreffenden Spinellit bekommen; eine von meinem Assistent Dr. O. N. Heidenreich ausgeführte Analyse ergab: 3,03 Proc. $Ti O_2$[24]).

Das heisst, die vorliegende Aussonderung bildet keine Ausnahme. — Durch den verhältnissmässig hohen Thonerdegehalt und die verhältnissmässig niedrige Titansäuremenge scheint die Aussonderung den Uebergang zwischen den eigentlichen Spinelliten (Anal. No. 84—88) und den Korunditen (Anal. No. 7—14) zu bilden.

Bei der Auskrystallisation unserer Ausscheidungen geht die Titansäure ganz überwiegend in den Ilmenit und Titanomagnetit hinein, untergeordnet hie und da auch in die Eisen-Magnesiumsilicate (z. B. in braune, basaltische Hornblende, s. d. Z. S. 237—238) und in Spuren auch in Spinell (s. d. Z. S. 237). — Der

[24]) Die am metallurgischen Laboratorium zu Kristiania übliche Methode zur Bestimmung der Titansäure in Titan-Eisenerzen ist die folgende: Auflösen in Salzsäure und Aufschliessung des nicht Aufgelösten mit Soda-Pottasche; dann die übliche Kieselsäure-Bestimmung mit Zusatz von Salzsäure und Eindampfen; in die Kieselsäure geht bekanntlich immer ein Theil der Titansäure; die Kieselsäure wird deswegen nach der Wägung mit Flusssäure-Schwefelsäure behandelt. Soll Kieselsäure nicht bestimmt werden, wird direkt mit Flusssäure-Salzsäure aufgeschlossen. — Fällung (bei vollständiger Analyse) mit Ammoniak, unter Zusatz des Mangans wegen Brom; Filtriren, nicht zu starkes Glühen und Wägen von $Fe_2 O_3$, $Al_2 O_3$, $Mn_3 O_4$, $P_2 O_5$ und $Ti O_2$ in Summa. Das Gewogene wird in heisser conc. Salzsäure gelöst; der Titansäurerest in der Kieselsäure in dem Platintiegel durch saures schwefelsaures Kali aufgeschlossen. Die Lösung (bei Bestimmung nur von Titan die ursprüngliche Lösung) wird genau neutralisirt und ein paar Tropfen (nicht zu viel) Schwefel- oder Salzsäure im Ueberschuss zugesetzt; Eisenoxydsalz durch Zusatz von SO_2-Wasser zu Oxydulsalz reducirt; dann stark verdünnt und mindestens eine Stunde lang (unter Zusatz von etwas SO_2-Wasser) gekocht; hierdurch wird unreine Titansäure ($Ti O_2$ mit $Al_2 O_3$, $P_2 O_5$ und ein wenig $Fe_2 O_3$) ausgefällt; Filtriren durch ein doppeltes Filter. Das Filtrat wird zur Controle nochmals ebenso behandelt (wenn man nicht genügend neutralisirt, bleibt etwas Titansäure in der Lösung). Das Ausgefällte wird mit Soda (frei von Kali) längere Zeit in der Gebläseflamme geschmolzen; $Al_2 O_3$ und $P_2 O_5$ bilden lösliche Natrium-Aluminate, bezw. Phosphate, $Ti O_2$ dagegen ein in kaltem Wasser unlösliches Natriumtitanat. Dies wird durch ein gutes Filter abfiltrirt, mit kaltem Wasser ausgewaschen, in Salzsäure gelöst, und $Ti O_2$ nach Neutralisation, SO_2-Zusatz (des Eisens wegen) und Kochen wie oben gefällt. — Zu der Analyse des Spinellits vom Ural wurde 2,5 g eingewogen.

Ilmenit, von der Formel R Ti O_3.n Fe_2O_3 (nach der alten Schreibweise RO . Ti O_2 . n Fe_2O_3), in welcher R = Fe, Mg, Mn, ist, enthält gelegentlich nicht wenig Mg (nach einer Analyse bis 14 Proc. Mg O; siehe auch die Bemerkungen unten zu dem Ilmenit von Ekersund, No. 25), ausserdem oft auch etwas Mangan (ich verweise auf Axel Hamberg's Beschreibung des mit Ilmenit isomorphen neuen Minerals Pyrophanit, Mn Ti O_3). — Der Titanomagnetit kann, nach älteren Analysen von A. Knop und O. A. Derby, bis 20, selbst bis 24,95 Proc. Ti O_2 enthalten.

An einigen Stellen tritt in unseren Ausscheidungen Ilmenit neben Titanomagnetit auf, so beispielsweise (nach Hj. Sjögren) in dem Spinellit-Erz von Routivara, wo der Ilmenit (spec. Gew. 4,55) ca. 42 und der Titanomagnetit (spec. Gew. 4,96) ca. 9,1 Proc. Ti O_2 enthält. Bezogen auf ein reines Erzgemisch (von Titanomagnetit und Ilmenit) führt das hiesige Erz ca. 14—17 Proc. Ti O_2. Die Titansäure ist also stark in dem Ilmenit concentrirt worden; ungefähr die Hälfte der gesammten Titansäuremenge befindet sich aber doch in dem Titanomagnetit. Durch magnetische Separation kann somit die Titansäure in diesem Erz nur etwas verkleinert, aber bei Weitem nicht völlig herausgeschafft werden. — Kemp (1899) erwähnt aus dem Sanford-Gebiet in New York ein Erz, das der magnetischen Separation unterworfen war: das Concentrat gab 4,0 Proc., der Abgang dagegen 47,50 Proc. Ti O_2; hier scheint somit die Titansäure überwiegend in den Ilmenit hineingegangen zu sein.

Das Kalkmetatitanat Perowskit (Ca Ti O_3) ist meines Wissens nur in zwei Titan-Eisenerzaussonderungen nachgewiesen worden, nämlich zu Jacupiranga in Brasilien und zu Oberwiesenthal im Erzgebirge (s. d. Z. 1893 S. 9), in beiden Fällen in Nephelingesteinen und in beiden Fällen zusammen mit Apatit in reichlicher Menge. Also: Kalk-Phosphat und Kalk-Titanat gehören hier zusammen.

Die Entstehung des Perowskits ist ziemlich sicher dadurch zu erklären, dass in den hiesigen Fällen Kalkphosphat zusammen mit den Titan-Eisenerzen u. s. w. bei der magmatischen Differentiation concentrirt wurde; hierdurch wurde das Theilmagma local so reich gleichzeitig an Titansäure und an Kalk, dass ein Kalk-Titanat sich bilden konnte.

Ausdrücklich will ich hervorheben, dass die obigen Erfahrungen über den Titangehalt der Aussonderungen der basischen und intermediären Eruptivgesteine **nicht** ohne Weiteres auf eventuell entsprechende Aussonderungen in sauren Gesteinen, wie Granit, Quarzsyenit u. s. w., angewendet werden dürfen, da das chemische Verhalten der Titansäure bei den magmatischen Differentiationsprocessen in den sauren Magmen anders als in den basischen sein dürfte (siehe d. Z. S. 242).

Mangan.

Unter den vielen mir zur Verfügung stehenden Analysen unserer Titan-Eisenerze ist Manganoxydul (Mn O) in 39 Fällen bestimmt worden; Angaben als Spur sind bei dieser Zahl nicht mitgerechnet worden.

Unter diesen Analysen geben:

5 mehr als 1 Proc. Mn O, mit Maximum 2,05 Proc. Mn O (Anal. No. 39a)[25]);
6 zwischen 0,51 und 1,00 Proc. Mn O;
13 zwischen 0,31 und 0,50 Proc. Mn O;
14 zwischen 0,11 und 0,30 Proc. Mn O;
1 unterhalb 0,10 Proc. Mn O; dazu in mehreren Fällen Spur Mn O.

Und das Verhältniss Mangan zu Eisen beträgt:

In einem Falle Mn : Fe = 1:21 (Anal. No. 39a)[25]);
in 11 Analysen Mn : Fe = 1:50—100 (oder 49—100);
in 8 Analysen Mn : Fe = 1 : 101—150;
in 5 Analysen Mn : Fe = 1 : 151—200;
in 6 Analysen Mn : Fe = 1 : 201—300;
8 Analysen geben verhältnissmässig noch weniger Mangan.

Die eine Hälfte der Analysen hat mehr Mangan als nach dem Verhältniss Mn : Fe = 1 : 150; die andere Hälfte dagegen weniger. Die Proportion 1 Mangan zu 150 Eisen giebt somit ein ganz gutes Bild von dem Verhältniss zwischen den zwei Metallen[26]).

Die meisten Analysen haben zwischen 0,25 und 0,50 Proc. Mn O; andererseits führen die basischen Eruptivgesteine durchschnittlich etwa 0,125 Proc. Mn O (s. d. Z. 1898 S. 235); das Mangan ist also auf unseren Titan-Eisenerzausscheidungen etwas angereichert worden; doch verhältnissmässig nicht so stark wie das Eisen, da das Verhältniss zwischen Mangan und Eisen in den Eruptivgesteinen im Allgemeinen 1 Mn : 50—75 Fe gesetzt werden darf (s. d. Z. 1898 S. 235), auf den Aussonderungen dagegen nur 1 Mn : 150 Fe.

Das hier gewonnene Resultat ist wohl sicher einfach dadurch zu erklären, dass das Eisen sowohl als Eisen-Titanoxyd wie auch als Eisen-Magnesiumsilicat angereichert worden ist; das Mangan dagegen hält sich

[25]) Es ist möglich, dass die Manganbestimmung hier zu hoch ausgefallen ist.

[26]) In d. Z. 1898 S. 385 gab ich das Verhältniss 1 Mangan : 100—125 Eisen an; die jetzige Berechnung, wo viele neue Analysen benutzt worden sind, darf als etwas genauer angesehen werden.

seiner höheren Affinität wegen hauptsächlich in Silicatverbindung, geht deswegen nur untergeordnet in die Eisen-Titanoxydverbindung und nur zum Theil in das Eisen-Magnesiumsilicat hinein, während verhältnissmässig viel in der „Mutterlauge" stecken bleibt (siehe d. Z. 1893 S. 10—11; 1898 S. 385).

Nickel und Kobalt

sind von F. J. Pope in Titan-Eisenerzaussonderungen von Ontario, Canada, nachgewiesen; seine Analysen (siehe hier No. 52 bis 56, 67) ordnen wir nach abnehmendem SiO_2-Gehalt und stellen auch die S-Menge daneben.

SiO_2	10,77	10,37	7,82	7,52	1,47
NiO	0,27	0,26	0,43	0,31	0,22
CoO	0,07	0,04	0,10	0,09	0,05
S	0,11	0,04	0,06	0,82	0,06

Ein kieshaltiger Magnetit gab 1,213 Proc. Ni und 0,107 Proc. Co; der umgebende Gabbro 0,077 Proc. Ni und 0,028 Proc. Co. Eine Probe mit nur einer Spur von Schwefelkies (oder Magnetkies) enthielt 0,119 Proc. Ni und 0,079 Proc. Co, und der umgebende Gabbro 0,056 Proc. Ni und 0,021 Proc. Co; ein anderes Erz enthielt 0,113 Proc. Ni und 0,041 Proc. Co (alles nach Pope und Kemp). — In der Analyse No. 59 wird 0,01 Proc. NiS und 0,03 Proc. CoS angegeben; und in No. 86 0,07 Proc. (Ni, Co)O.

Diese Untersuchungen zeigen ganz bestimmt, dass Nickel und Kobalt gelegentlich auf unseren Titan-Eisenerzaussonderungen vorkommen, doch in ziemlich kleiner Menge. Zum Theil scheint das Nickel und Kobalt in dem das Titan-Eisenerz begleitenden Kies zu stecken; etwas, und zwar das meiste, muss doch in das Eisenerz selber oder in die Silicatmineralien hineingehen.

Bekanntlich giebt es zwischen den Titan-Eisenerzaussonderungen und den ebenfalls an die Gabbrogesteine gebundenen Nickel-Magnetkiesaussonderungen an mehreren Localitäten örtliche Beziehungen und auch mineralogisch-geologische Uebergänge. Ein kleiner Nickel-Kobaltgehalt in den Titan-Eisenerzen bietet somit nichts Auffallendes; nur könnte man *a priori* erwarten, dass der Gehalt etwas höher sei, als es thatsächlich in der Regel der Fall ist.

Chrom und Vanadin.

Das Auftreten dieser zwei Elemente, die alle beide, wie ich früher erwähnt habe (1891, 1893), sich immer oder beinahe immer in kleiner Menge in den Titan-Eiserzaussonderungen finden, ist kürzlich eingehend von J. F. Kemp (The Titaniferous Iron Ores of the Adirondacks, 1899) näher erforscht worden. Wir geben hier einen Auszug seiner Analysen (siehe No. 45—47), indem wir aber den Vanadingehalt von V_2O_5 zu V_2O_3 umrechnen.

Titan-Eisenerze von den Adirondacks.
Gehalte in Proc.

Fe	24,65	29,87	32,82	35,99	41,57	44,19
Cr_2O_3	0,25	0,37	0,51	0,55	0,75	Null
V_2O_3	0,28	0,41	0,46	0,51	0,51	0,03

Aus diesen Analysen, die nach dem steigenden Eisengehalt geordnet sind, hat Kemp mit Recht den Schluss gezogen, dass Chrom und Vanadin bei den Anreicherungsprocessen einander begleiten.

Zwei Proben von Canada ergeben:

	Von Chaffey, Leeds Co. (No. 55) in Proc.	Von Millbridge, Hastings Co. (No. 53) in Proc.
Fe	49,86	48,56
Cr_2O_3	0,11	0,12
V_2O_3	0,29	0,24

Ausser den obigen Angaben kenne ich die folgenden Bestimmungen von Cr_2O_3 in unseren Titan-Eisenerzen:

2,45, 2,40, 1,19, 1,07, 0,83, 0,75, 0,72, 0,65, 0,63, 0,57, 0,55, 0,51, 0,505, 0,48, 0,46, 0,40, 0,37, 0,34, 0,34, 0,32, 0,30, 0,25, 0,20, 0,12, 0,11, Spur, Spur, Null;

und von V_2O_3:

0,52, 0,51, 0,50, 0,50, 0,45, 0,43, 0,41, 0,34, 0,33, 0,31, 0,30, 0,29, 0,28, 0,27, 0,27, 0,24, 0,19, 0,11, 0,10, 0,08, 0,03, Spur, Spur, Spur — alle als V_2O_3 berechnet (siehe die von Kemp, ferner auch die unten zusammengestellten Analysen; dann auch d. Z. 1899 S. 276).

Es scheint berechtigt aus diesen Analysen den Schluss zu ziehen, dass Cr_2O_3 und V_2O_3 in unseren Titan-Eisenerzaussonderungen annähernd dieselbe Höhe erreichen, doch derart, dass Cr_2O_3 in der Regel etwas reichlicher als V_2O_3 vertreten ist. Durchschnittlich begegnen wir etwa 0,3—0,5 Proc. Cr_2O_3 (= 0,2—0,35 Proc. Cr) und etwa 0,2—0,4 Proc. V_2O_3 (= 0,14—0,28 Proc. V). Der durchschnittliche Gehalt der Gabbrogesteine mag zu bezw. etwa 0,03 Proc. Cr und 0,023 Proc. V gesetzt werden (s. d. Z. 1898 S. 237 und 1899 S. 275; die letztere Angabe auf Grundlage von Hillebrand's Analysen berechnet).

Chrom und Vanadin sind also alle beide in den Titan-Eisenerzaussonderungen sehr stark concentrirt worden, nämlich durchschnittlich auf etwa die 10-fache Menge, verglichen mit der Menge der Gabbromagmen.

Dies dürfen wir sicher damit in Verbindung bringen, dass Cr_2O_3 und V_2O_3 zu-

sammen mit Fe_2O_3 angereichert worden ist.

Hier haben wir auf Grundlage der von Hillebrand gegebenen Untersuchungen ohne Weiteres vorausgesetzt, dass das Vanadin im vorliegenden Falle nicht als V_2O_5 (Vanadinsäure), sondern als V_2O_3 (Vanadinoxyd) auftritt. Hillebrand stützte sich namentlich darauf, dass Vanadin so oft theils in Eisenerze und theils in thonerdehaltige Eisen-Magnesiumsilicate hineingeht (s. Ref. in d. Z. 1899 S. 275); hierzu kommt noch ein drittes Moment, nämlich dass Vanadin bei den magmatischen Differentiationsprocessen der Gabbrogesteine eine ähnliche Rolle wie Cr_2O_3 spielt, während andererseits hier keine Beziehung zwischen P_2O_5 und V_2O_5 existirt.

A priori liess sich vermuthen, dass der kleine Cr_2O_3-Gehalt der Magnetitspinellite grösstentheils in den Spinell hineingehen sollte; in 0,35 g Spinell von Solnör konnte jedoch Chrom nicht nachgewiesen werden (s. d. Z. 1900 S. 237).

Andere Schwermetalle,

besonders Zink und Kupfer, sind hie und da nachgewiesen worden (siehe die Analysen No. 38, 39a, 40—42, 59, 91), doch durchgängig in geringer Menge. — Bei den Bildungsprocessen der „sulphidischen" Erzaussonderungen sind mehrere der Schwermetalle, so namentlich Ni, Co und Cu, ferner auch Au, Ag und Platinmetalle, verhältnissmässig stark angereichert worden (siehe d. Z. 1893, 1899 S. 320—322); bei den „oxydischen" Ausscheidungen dagegen sind es unter den etwas selteneren Schwermetallen besonders Mn, Cr, V, untergeordnet Ni und Co, welche Theil an der Wanderung genommen haben.

Referate.

Die Versinkung der oberen Donau zu Rheinischem Flussgebiet. (K. Endriss, Stuttgart, A. Zimmer, 1900. 47 S.)

Die Erscheinung des Zusammenhanges zwischen dem oberen Donaulauf und der Aachquelle im Hegau sind zwar durch A. Knop (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1878, 350) hinreichend bekannt geworden, aber an sich doch so anregend und auffällig, dass man es dem Verfasser nachfühlt, wenn er sich durch das Phänomen aufs Neue anziehen lässt.

Zwischen Immendingen und Möhringen, in 650 m Meereshöhe, versinkt in der trockenen Jahreszeit das Niedrigwasser der Donau gänzlich. Die Zeit des Verschwundenseins beträgt im Mittel 77 Tage, im Höchsten aber 172 Tage, also nahezu ein halbes Jahr. Während dieser Zeit bleibt das Strombett völlig trocken und der Fluss erneuert sich erst weiter unterhalb durch weitere Zuflüsse. Die versinkende Wassermenge kann bis zu 4 sec.-cbm reichen. Der Untergrund des Flussbettes besteht aus klüftigen Kalksteinen des weissen Jura. In etwa 12,5 km Entfernung von der Versinkungsstelle tritt bei dem Städtchen Aach im Hegau in 480 m Meereshöhe eine ungewöhnlich starke Quelle (im Mittel 7 sec.-cbm) in Form eines kleinen Teiches aus der Tiefe der Thalsohle, ihr Wasser zum Bodensee und damit zum Rhein abgebend. Eine von den badischen und württembergischen Behörden angeordnete Untersuchung unter Leitung von A. Knop (1877) bestätigte, was man längst vermuthete, dass nämlich das versinkende Donauwasser seinen Weg unterirdisch zur Aachquelle nimmt. Der Zeitraum zwischen dem Versinken und dem Erscheinen in der Aachquelle beträgt im Mittel etwa 60 Stunden. Der Aachquelle müssen aber noch andere Wasser tributpflichtig sein, denn ihre Wassermenge betrug zur Zeit des Versuches etwa das Doppelte der versinkenden Donau, hier 1,8 sec.-cbm, dort 3,5 sec.-cbm.

Endriss legt sich nun zwei Fragen vor: 1. nach der Ursache des Versinkens und Wiederaustrittes, 2. nach der Ursache und Entstehung der Aachquelle. Die erste Frage beantwortet sich zunächst durch die starke Klüftigkeit der weissen Jurakalke, welche zwischen der Versinkungsstelle und der Aachquelle den Untergrund des Gebietes bilden und weiter durch den etwa 170 m betragenden Höhenunterschied zwischen Versinkungsstelle und Quellaustritt. Man wird sich die Klüfte des Jurakalkes in Höhlenform vorzustellen haben, welche die Bewegung des Grundwassers fördert und einen ziemlich einheitlichen Zug darstellt. Der Austritt der Aachquelle besitzt aber nicht das Aussehen einer Höhle, das Wasser entströmt vielmehr unter Druck wallend und sprudelnd der Thalsohle, welche hier von Kies und Schuttmassen gebildet wird. Letztere sind als Flussschotter von ehemaligen Moränen anzusehen und sollen nach der Tiefe in Letten übergehen. Zweifellos ist der Höhlenzug zwischen der Donauversin-



kung und der Aachquelle älter als dieser Schutt und die Moränen, welche das Aachthal ausfüllen und es sprechen wichtige Gründe dafür, dass das Gefälle des versunkenen Wassers vor der Moränenentstehung noch ein stärkeres war als heute. „Durch eine Ueberdeckung des Vorlandes der Aachquelle — sie liegt am Rand der Juratafel gegen die alte Rheinvergletscherung — erhöhte sich das ganze vor der Austrittsstelle der alten unterirdischen Durchzugsstrasse befindliche Gebiet, der Grundwasserstand nahm eine höhere Lage ein und die Aachwasser, an dem wasseraufhaltenden Glacialschutt aufgestaut, strömten und strömen aus der Tiefe empor.“ Damit wäre eine Lösung für die Entstehung der Aachquelle gefunden.

Es ist klar, dass die Versinkung der Donau für die Anwohner von grossem Nachtheil ist; sie beschränkt die Wassernutzung in empfindlichster Weise und schafft gesundheitliche Nachtheile. Während früher die Bewohner des Versinkungsbereiches durch verschiedene Vorkehrungen dem Verschwinden entgegen arbeiteten, hat die badische Regierung 1875 zum Schutz der Aachquelle ein Verbot jedweder Veränderung an der Versinkungsstelle erwirkt. Indess dürfte dieses Verbot nicht unbedingt gerechtfertigt sein, denn die Aachquelle recrutirt sich nur zur Hälfte aus der Donau und ihre Benutzung ist also nicht lediglich auf die versinkende Wassermenge der Donau angewiesen. Man wird mit Endriss einem Ausgleich der Interessen das Wort reden, wenn man die Aufhebung oder mindestens die Milderung des Verbotes erstrebt.

A. Leppla.

Das Eisenerzgebiet von Vareš in Bosnien.[1] (F. Katzer; Berg- und Hüttenm. Jahrb. d. Bergakademien. XLVIII. Bd., Freiberg i. S., 1900. Craz & Gerlach. 94 S.)

Die seit Jahrhunderten bekannten Eisenerzlagerstätten von Vareš im Norden von Serajewo treten nicht in den sogenannten paläozoischen Schiefern, sondern in der Trias auf; die sogen. paläozoischen Schichten gehören ausserdem mit grosser Wahrscheinlichkeit dem Flysch an. Sie bilden nämlich nur scheinbar das Liegende der Trias, von der sie durch eine grosse Dislocationskluft geschieden sind, und gehen allmählich über oder wechsellagern mit Gesteinsschichten, die bisher immer widerspruchslos als Flysch aufgefasst wurden und in der That auch mit den Flyschgesteinen des Alpen- und Karpathengebietes grosse Aehnlichkeit besitzen. Die Flyschablagerungen bilden bei Vareš 2 breite Zonen, welche durch einen Zug triadischer Gebilde von den Eisenerzlagerstätten — geschieden werden.

1. Das tiefste Glied bilden die Werfener Schichten und zwar stellen hier Schiefer mit Kalkeinschaltungen einen älteren, Sandsteine einen jüngeren Horizont dar. Die Kalke sind in der Nähe von Klüften eigenthümlich versintert; es handelt sich um eine Zersetzungserscheinung des Kalksteines, die durch aufquellendes warmes Wasser bewirkt ist.

2. Ueber den Werfener Schichten folgen Triaskalke (Muschelkalkniveau), reine Kalke, die noch nicht genauer gegliedert sind; der spätere Nachweis auch höherer Triashorizonte ist wahrscheinlich; ein kleiner Theil der Kalke ist sogar dem Jura zuzurechnen (Lias).

3. Das liegendste Glied des Flysches von Vareš bilden Quarzsandsteine; der eigentliche Flysch-Sandstein ist zum grossen Theile tuffogenen Ursprunges, insofern als Melaphyr-Tuffpartikeln die Hauptbestandmasse desselben bilden. Ein fast nie fehlender Bestandtheil sind Jaspisbrocken und grüne glaukonitische Körnchen, welche zusammen mit den eisenschüssigen Bestandtheilen der Grundmasse dem Gesteine eine dunkle, olivgrüne Färbung verleihen. In ihrer Hangendpartie werden die Flyschsandsteine vielfach von Mergelschiefern und Mergelkalken durchsetzt, die an der grossen Dislocationsspalte mannigfach verändert sind und stellenweise das Aussehen von grünen Schiefern bekommen haben, was wohl hauptsächlich früher veranlasst hat, diese druckmetamorphen Flyschschichten zum Paläozoicum zu stellen. Die Hangendstufe des Flysch bei Vareš wird von eigenthümlichen Kalksandsteinen gebildet, Psammiten, deren Trümmerbestandtheile quarziger Natur sind, während das Bindemittel aus Kalk besteht. Räumlich untergeordnet, aber wegen ihrer gelegentlichen Manganerzführung wichtig, schliessen sich an die Flyschglieder Quarzgesteine, Jaspise und Jaspisschiefer an, die z. Th. sicher durch Silicifirung ursprünglicher Mergelkalkschichten entstanden sind; sie sind an das Auftreten von Eruptivgesteinen gebunden. Von alluvialen Bildungen besitzen nur die Kalktuffe des Rajčoracgrabens eine gewisse praktische Wichtigkeit. Eruptivmassen nehmen am geologischen Aufbau der Umgegend von Vareš grossen Antheil; auf der geologischen Karte werden Melaphyre und verwandte Gesteine, Gabbro mit Peridotit und Serpentin ausgeschieden.

[1]) Vergl. d. Z. 1896 S. 450.

Die Melaphyre treten in 4 Zügen auf, deren Längserstreckung im grossen Ganzen mit dem allgemeinen nordwest-südöstlichen Schichtenstreichen übereinstimmt; sie sind entweder jünger oder gleich alt mit den Flyschschichten. Die Gabbros und Peridotite scheinen von Melaphyren umschlossene, stockartige oder laccolithische Kerne vorzustellen.

Die Eisenerzlagerstätten von Vareš sind umgewandelte Kalksteine, beziehungsweise Pelosiderite der untersten Trias. Alle zusammen bilden einen Lagerzug, jede einzelne ein metamorphes Lager. Wo sich die Stratification der ursprünglichen Gesteinsschichten noch erhalten hat, ist der Lagercharakter der Erzlagerstätte ein zweifelloser; wo die Schichtung jedoch durch den Umwandlungsvorgang vermischt wurde und das Erz massig ist, gewinnt die Lagerstätte ein stockartiges Aussehen. Da die Metamorphose der Carbonate durch Solutionen bewirkt wurde, welche auf Klüften, insbesondere der grossen Varešer Dislocationskluft circulirten, so erscheint dadurch die Lagerstätte auch gangartig; aber trotz der ungleichartigen, äusseren Erscheinungsform stellte sie in ihrer Wesenheit ein metamorphes Lager dar.

Seine Hauptentwicklung besitzt das Varešer Eisenerzlager südlich der Stadt, zu beiden Seiten des Stavnjathales, wo gewaltige Erzmassen offen zu Tage liegen. Oestlich der Bachrinne breiten sich die Lager am Drožkovac, Brezik und Pržiči, westlich jene von Smreka und Saski potok aus. Die Siderite sind wahrscheinlich nicht ursprüngliche Bildungen, sondern aus ursprünglichen Kalksteinen, durch moleculare Verdrängung (Metamorphie und Metasomasis) bewirkt, durch eine Durchtränkung mit entsprechenden Lösungen später entstanden. Die Karte unterscheidet eine reiche Erzformation, die eigentlichen Eisenerzlager, von einer armen Erzformation, den begleitenden vererzten Kalksteinen.

a) Das Eisenerz am Drožkovac ist wohl geschichtet, besteht aus dichtem Pelosiderit mit Uebergängen in Brauneisenstein (im tieferen Niveau) und aus Rotheisenerz, welches im Allgemeinen im höheren Niveau vorherrscht. Das Lager, 25—50 m mächtig, ist den Werfener Schichten eingeschaltet. In der sich an die grosse Dislocationskluft anschmiegenden, gepressten Liegendzone herrscht Pelosiderit vor, welcher theilweise sehr baryt- und kalkreich ist. Das normale Schichtenverflächen ist steil 40—70° nach NO gerichtet, an Brüchen und Spalten kommt auch das entgegengesetzte Einfallen vor. Das Rotheisenerz tritt nur in der Nähe solcher Spalten auf und wird häufig von quarzreichen Partien oder von völligen Kieselsteinen begleitet. Diese Thatsache gilt für alle Eisenerzvorkommen von Vareš. Das Hangende wird auch sonst überall von den zersetzten Kalken gebildet, welche die einstmalige Durchtränkung des Gebirges mit Wässern beweisen. Ueberall wechseln im Erzlager Pelosiderit und Rotheisenerz mit einander ab, die Hämatite kommen aber nur in der Nähe von Klüften vor; da das Erzlager von 2 Hauptklüften durchsetzt wird, treten auch die Rotheisensteine in 2 durch Siderit getrennten Lagen auf, einer Liegend- und Hangendbank. Die liegendste und hangendste Partie des Erzlagers ist Pelosiderit mit Uebergängen in Brauneisenerz und Kalkstein. Die Rotherze besitzen bis 56 Proc. Eisengehalt.

Die Siderite sind gleichfalls hochwerthig, im Mittel:

Eisen 55 Proc., Mangan 5, Rückstand 8, Phosphor 0,03, Kupfer 0,04, Schwefel 0,10, Erden 3—5 Proc.

Die Zusammensetzung der Rotherze ist:

Eisen 56 Proc., Mangan 3, Rückstand 11, Phosphor 0,25, Kupfer Spur, Schwefel Spur, Erden 3 Proc.

b) Die allgemeinen geologischen Verhältnisse des Eisenerzlagers am Brezik-Berge stimmen mit jenen am Drožkovac überein; das erstere unterscheidet sich hauptsächlich durch den Mangel an Rotheisenerz. Deutliche Auslaugungscanäle treten häufig auf; im Pelosiderit sind sie ausgekleidet mit Limonit, der nach aussen hin allmählich in den Eisenspath übergeht, und im Innern der Höhlen trifft man in der Regel eine zersetzte ockerige Masse an. Hier ist die Entstehung des Brauneisenerzes aus Pelosiderit durch Wassereinwirkung und Oxydation offenbar. Die durchschnittliche Zusammensetzung der Breziker Erze ist:

Eisen 49 Proc., Mangan 2,75, Kieselsäure 15, Phosphor 0,04, Schwefel 0,10, Kupfer 0,16 Proc.

Das Erz enthält ferner 6—8 Proc. Baryt.

c) Das Eisenerzlager am Pržiči liefert die werthvollsten Rotheisenerze, welche in zwei Ausbildungsformen vorkommen. Die eine Abart ist krystallinischer bis grobspathiger Hämatit von kirschrother Farbe und lebhaftem Glanz, kurz als Rotherz bezeichnet, die andere besitzt eine mehr schuppige oder feinkrystallinische Textur, minderen Glanz und blauviolette Färbung; sie wird als Blauerz bezeichnet. Der Eisengehalt der beiden chemisch nicht verschiedenen Abarten erreicht bis 67 Proc. Das Blauerz ist die

rasch, das Rotherz die allmählich auskrystallisirte Form des Eisenoxydes: beide Formen sind durch allmähliche Uebergänge mit einander verbunden. Im unmittelbaren Verbande mit Siderit scheint nur Rotherz, nicht Blauerz vorzukommen. Die durchschnittliche Zusammensetzung der hämatitischen Erze ist in Proc.:

	Rotherz	Blauerz
Eisen	67	60
Mangan	1,25	0,9
Kieselsäure	4,0	6,0
Phosphor	0,04	Spur
Schwefel	Spur	-
Kupfer	0,04	-

Die Blauerze enthalten mehrere Procente Baryt.

d) Das vierte grosse Lager auf der rechten Seite des Stavnjathales wird durch den Einriss des Rudapotok in 2 Theile getheilt; der nördliche heisst **Smreka**, der südliche **Slatina** und **Saski dol**.

In Smreka, wo Roth- und Blauerz in einer Gesammtmächtigkeit von rund 30 m auftreten, herrscht Blauerz vor. Zahlreiche Klüfte durchsetzen das Erzlager. Eigenthümlich sind die sogenannten Schwarzerze, den Rotherzen eingelagert, manganreiche Erzabarten von z. Th. glaskopfartigem Charakter. Es sind aber nur mit Mangan angereicherte, unregelmässig linsenförmige Massen inmitten des Erzkörpers. Auf die Durchtränkung der Eisenerze mit sulfidischen Lösungen und die Reductionswirkung des Eisenoxydes auf die letzteren dürfte auch das Auftreten von gediegenem Kupfer im Rotherz in Klüftchen und Rissen zurückzuführen sein; es kommt nur in Form von Blechen vor. Die Zusammensetzung der Smreka'er Erze ist in Proc.:

Eisen 46, Mangan 10, Kieselsäure 15, Phosphor 0,25, Schwefel Spur.

Die Erzmassen der Slatina und des Saski dol zeigen dieselben allgemeinen Erscheinungen.

Als **Grundzug der Genesis** der Vareŝer Eisenerzlagerstätten hat zu gelten, dass auf Klüften Wässer emporquollen, die je nach ihrem Gehalt an fixen Bestandtheilen in verschiedener Weise auf die von ihnen durchtränkten Gesteine einwirkten. Es waren vornehmlich Eisen-, Kieselsäure- und Barytwässer, untergeordnet sulfidische Lösungen von Eisen, Blei, Zink und Kupfer. Die Kieselsäure-, Baryt- und Eisenwässer dürften warme Quellen gewesen sein. Wo die Eisenlösungen (mit doppelt kohlensaurem Eisenoxydul) auf Kalksteine oder Mergelschichten einwirkten, wurden diese sideritisirt (Pelosiderite). Eine mindere Einwirkung dieser beiden Agentien erzielte zunächst eine Umwandlung des Eisenoxyduls in Eisenoxyduloxyd und dadurch eine schwärzliche Färbung des Pelosiderites, die bei diesem, wo er an der Luft ansteht, allgemein verbreitet ist.

Die intensive Einwirkung von Luft und Wasser hat die Umwandlung des Siderites in Eisenoxydhydrat zur Folge. Dieses Stadium der Oxydation und Hydratisation muss jedes Eisencarbonat durchmachen, gleichgültig, ob es frisch aus Eisenbicarbonatlösungen ausgeschieden wurde oder als krystallinischer, fester Eisenspath vorhanden ist. Ist die Durchfeuchtung des Eisencarbonates eine mässige und die Einwirkung der Luft eine intensivere, so entsteht Eisenoxydhydrat, welches grosse Widerstandsfähigkeit an der Luft besitzt und die verschiedenen Abarten des Brauneisenerzes bildet. Ist die Durchfeuchtung eine vollkommene (bei event. vollständiger Wasserbedeckung) und die Einwirkung des Sauerstoffes nur gering und allmählich, so entsteht zwar vorerst auch Eisenoxydhydrat, welches jedoch, so lange es noch nicht verfestigt ist, unter Wasser allmählich zu rothem Eisenoxyd krystallisirt. Ist das bedeckende Wasser eine Kochsalzlösung, dann geht die Entwässerung des Eisenoxydhydrates und die Krystallisation des Eisenoxydes rascher vor sich und dieses nimmt eine violette Färbung an. Dieselben Erscheinungen werden bewirkt, wenn frische limonitische Bildungen bei höherer Temperatur und intensiver Lichtwirkung eine wiederholte Durchtränkung mit Wasser und Austrocknung erfahren.

R. Michael.

Litteratur.

49. **Blücher, H.**: Das Wasser. Seine Zusammensetzung und Untersuchung, sein Einfluss und seine Wirkungen, sowie seine technische Ausnutzung. Mit 20 Abbildungen und 2 Tafeln. Leipzig 1900. O. Wigand. 405 S. Pr. 6 M.

Der Untertitel des Buches giebt ein ungefähres Bild seines Inhaltes. Vorwiegend sind es die physikalischen und chemischen Verhältnisse, welche den Haupttheil der Darstellung ausmachen; sie lagen dem Verfasser am nächsten und hierin leistet die handbuchartige Ausdehnung Erspriessliches für Jeden, der sich im Allgemeinen technisch oder wissenschaftlich mit Wasser zu beschäftigen hat. Freilich würden zu einer handbuchartigen Darstellung die Verwerthung des neuesten wissenschaftlichen Materials gehören und ausreichende Litteraturangaben, welche dem Benutzer des Buches das tiefere Eingehen in die einzelnen Fragen gestatten würden. Das fehlt dem Werke. Die benutzte Litteratur erstreckt sich im Allgemeinen nicht auf

die Einzelforschung, sondern auf andere Compilationen, Handbücher und monographische Darstellungen. Die zahlreichen neueren Arbeiten über die chemische Beschaffenheit der natürlichen Wässer, ich nenne solche von A. Schwager, Hanamann u. A., sind nicht berücksichtigt. Ihre Bedeutung für die Kenntniss als auch die Verwerthung des Wassers scheint mir aber hinreichend gross genug, um den Inhalt in einer zusammenfassenden Darstellung kurz wieder zu geben.

Einen Vorzug sehe ich in der besonderen Klarheit, welche dem Buch eigen ist. Die wissenschaftlichen Begriffe sind in leicht verständlicher Weise erläutert und an Beispielen erklärt, so dass dem Buch ein grösserer Kreis von Lesern gesichert erscheint. Vielleicht wäre es wünschenswerth, wenn der Verfasser manche theoretische Erörterungen, z. B. solche über die Gezeiten, Herkunft des Salzgehaltes zu Gunsten einer Vertiefung der thatsächlichen, besonders der chemischen und auch geologischen Verhältnisse, bei Seite gelassen hätte. Die letzteren sind in dem Werke am schlechtesten weggekommen. Von Quellen und Grundwasser handelt kaum eine Seite, nicht mehr als dem Geysirphänomen allein gewidmet wurde.

Dagegen sind Untersuchungsmethoden nach chemischer, physikalischer, mykologischer und biologischer Hinsicht in dankenswerther Weise ziemlich ausführlich behandelt. Den Kreisen, welchen es der Verfasser bestimmt hat, den „Chemikern, Physikern, Meteorologen, Aerzten, Hygienikern, Landwirthen, Technikern und Naturfreunden" wird das Buch jedenfalls manche gute Dienste leisten.

Leppla.

50. O. Intze: Ueber die Wasserverhältnisse im Gebirge und deren Verbesserung und wirthschaftliche Ausnutzung. Zeitschr. f. Architektur- und Ingenieurwesen. Hannover 1899, Gebr. Jänecke. S. 1—48. Pr. 2 M.

In Form eines Vortrages erläutert der durch seine thatkräftige Förderung der Ausnützung von natürlichen Wasserkräften und durch seine bereits ausgeführten Stauwerke berühmte Verfasser wiederholt die Nothwendigkeit, die zu Kraftanlagen benutzten Flussläufe dadurch werthvoller zu gestalten, dass ihr Niedrigwasser durch Zurückhaltung des Hochwassers auf eine mittlere, möglichst gleichbleibende Wassermenge gebracht wird. An der Hand von theils ausgeführten, theils noch ihrer Verwirklichung harrenden Projecten wird der Gang der Vorarbeiten beschrieben, welche zu einem klaren Bild über die Wirkung dieser Einrichtungen führen sollen. In erster Linie wird die Wichtigkeit der Bestimmung der Abflussmengen gezeigt und die Nutzanwendung an den Beispielen der im Märkischen Lande errichteten Bauwerke dargethan. Alsdann geht der Verfasser zu den Anforderungen an die Oertlichkeit der Staumauern über und stellt in einzelnen Punkten die wichtigsten Erfordernisse zusammen. Hierbei muss der Untersuchung des Untergrundes ein besonderes Augenmerk zugewandt werden. Weiter folgen die Form, Maasse, innere und äussere Einrichtung der Mauer, die Wahl der Baumaterialien u. s. w. Die verschiedenen Zwecke, welchen die Stauwerke dienen, werden kurz besprochen und einige Bemerkungen über Kosten und Rentabilität daran geknüpft. Den Schluss der Abhandlung bildet eine kurze Darstellung des Projectes der grössten Thalsperre Europas, die sich im Urftthale (Eifel) bereits im Bau befindet. Hier wird ein 375 qkm grosses Niederschlagsgebiet mit 175 Mill. cbm jährlicher Abflussmenge durch eine 58 m hohe Sperrmauer abgeschlossen und eine Wassermenge von 45,5 Mill. cbm zurückgehalten. Sie soll in der Hauptsache zur Krafterzeugung verwandt werden.

Leppla.

51. Kraus, F.: Die Eiszeit und die Theorien über die Ursachen derselben. Ravensburg, C. Maier. 231 S. Pr. 3 M.

Im Anschlusse an die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung sucht der Verf. alle Erscheinungen der Eiszeit und die damit in Zusammenhang stehenden Fragen Freunden der Natur in übersichtlicher Darstellung zu erläutern.

52. Newell, F. H.: Hydrographic Investigations of the U. S. Geological Survey in their Relation to Mining. Transactions of the Am. Inst. of Min. Eng., Febr. 1900. 10 S. m. 3 Fig.

Der Titel der Abhandlung deckt sich nur wenig mit dem Inhalt. Seit 1888 werden von dem U. S. Geological Survey systematische Untersuchungen über die Wasserverhältnisse des ganzen Landes angestellt, um die vorhandenen Wassermengen und deren Schwankungen festzustellen, sowohl wegen landwirthschaftlicher, als auch industrieller und bergmännischer Interessen. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Ausmessung der Flüsse und die Feststellung von deren Wasserführung zu den verschiedenen Jahreszeiten, auf die Lage, das Fassungsvermögen und die Kosten etwa anzulegender grosser Reservoire sowie auf die Menge und Bewegungsrichtung des Grundwassers.

Die Methode der Flussausmessung wird ausführlich erörtert und für die Resultate ein Beispiel in der graphischen Darstellung der Befunde von Rio Grande gegeben.

Da mit Ausnahme des ehemals vergletschert gewesenen Nordostens Sümpfe und Seeen fehlen, so ist es besonders für die sehr trockenen Gegenden des Westens nothwendig, dem Mangel an natürlichen Reservoirs durch Anlage von Staudämmen zum Zwecke der Regulirung der oft extremen Schwankungen in der Wassermenge der Flüsse abzuhelfen. Die dafür geeigneten Stellen werden bei der Herstellung der topographischen Karte des U. S. Geol. Survey besonders vermessen und auf der Karte in vergrössertem Maassstabe (mit Höhenkurven im Abstand von 1 Fuss !!) dargestellt, nebst Berechnungen des Bassininhalts für die Höhenkurven von 5—10 Fuss Abstand.

Ebenso wird der Untergrund der eventuell anzulegenden Standämme genau untersucht; die Resultate werden in den Reports veröffentlicht.

Bei der Besprechung der Grundwasserverhältnisse werden die Verhältnisse der sehr trockenen „Great Plains" angeführt. Unter diesen liegen sehr durchlässige Sandsteine, die an den Rocky Mountains ausstreichen und dort sehr reichlich mit Wasser gespeist werden; manche dieser Sandsteine enthalten bis 38 Proc. (!) ihres Volumens Wasser. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Ausdehnung

und Mächtigkeit dieser Sandsteine, ihre Tiefe unter der Oberfläche und darauf ob sie bei Bohrungen artesisches Wasser liefern. *C. Gagel.*

Neuste Erscheinungen.

Antula, D. J.: Revue générale des Gisements métallifères en Serbie. Paris 1900. 147 S. m. 1 Karte.

Bachellery, M. A., Ingénieur au Corps des Mines: Les Mines de fer du Minnesota (États-Unis). Ann. des Mines 1900, T. XVIII, S. 154—211 m. Taf. VII.

Biedermann, Ernst, Kgl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector: Die Statistik der Edelmetalle als Materialien zur Beurtheilung der Währungsfrage, in Tabellen und graphischen Darstellungen unter Anlehnung an die Soetbeer'schen „Materialien“ zusammengestellt u. fortgeführt bis Ende 1895, nebst einem Anhang zur Einführung in die Hauptprobleme der Währungsfrage. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. 84 S. 4° mit 8 farb. Tafeln. Pr. 6 M.

Boule: Géologie des environs d'Aurillac et observations nouvelles sur le Cantal. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Mit Fig. u. Taf. Pr. 4 M.

Carol, J.: La Nouvelle-Calédonie minière et agricole. Paris 1900. 145 S. Pr. 2 M.

v. Elterlein, A.: Eduard Suess und seine Stellung zur Goldfeinheitsfrage. Erlangen 1900. 40 S.

Fechner, Hermann, Professor Dr. phil., Breslau: Geschichte des Schlesischen Berg- und Hüttenwesens in der Zeit Friedrichs des Grossen, Friedrich Wilhelms II. und Friedrich Wilhelms III. 1741 bis 1806. Preuss. Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen. XLVIII. S. 279—401 (Forts. folgt) m. Plänen u. Skizzen von Grubenrissen.

Frank, L.: Ueber Bestimmung, Bewerthung und Fälschung von Edelsteinen. Olmütz 1899. 30 S.

Gascuel, M. L., Ingénieur civil des Mines: Le gisement de Cerro de Pasco (Pérou). Ann. des Mines 1900, T. XVII, S. 660—681 m. Taf. XII.

Giraud: Notes pour servir à l'histoire de la sidérurgie en Lorraine. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Pr. 8 M.

Glasser, M. E., Ingénieur des Mines: Notes sur les richesses minérales de la Sibérie et sur l'état actuel de leur exploitation. Ann. des Mines 1900, T. XVIII, S. 5—78 m. Taf. I.

Haber, E., Bergassessor: Die geschwefelten Erzvorkommen an der Westküste von Tasmania. Preuss. Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen. XLVIII. S. 432—458 m. Taf. VIII.

Habets, A., Professeur à la Faculté technique de l'Université de Liége: Exposition universelle de Paris 1900; Les Mines. Revue univers. des Mines 1900, T. LI, S. 101—162.

Kilian: Nouvelles observations géologiques dans les Alpes Delphino-Provençales. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Mit Fig. Pr. 1,60 M.

Körner, J. A.: Beitrag zur Kenntniss der Elsässer Thone. Erlangen 1900. 52 S.

Loewinson-Lessing, F.: Geologische Skizze der Besitzung Jushno-Saosersk und des Berges Deneshkin Kamen im nördl. Ural. (Russisch und Deutsch.) Dorpat 1900. 257 S. m. 1 geol. Karte in Farbendr. u. 9 petrogr. Tafeln in Lichtdruck. Pr. 10 M.

Lugeon: Les dislocations des Bauges (Savoie). Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Mit Fig. u. Taf. Pr. 6,50 M.

Menghius, C. M.: Tirols Wasserkräfte und deren Verwerthung. Eine Studie. Innsbruck, Wagner. 36 S. m. 1 Karte. Pr. 1 M.

Merius, F.: Spitzbergens Steinkohlen. B. u. H. Ztg. 1900, S. 475—476.

Navarra, Bruno, Vegesack a. d. Weser: Zum Erzreichthum Chinas. Preuss. Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wesen. XLVIII. S. 423 bis 431.

Pelatan, L., Ingénieur à Paris: Les richesses minérales des colonies françaises: Afrique Française. Revue univers. des Mines 1900. T. LII, No. 1, S. 1—112 m. Taf. I u. II.

Ramond: Etude géologique de l'aqueduc du Loing et du Lunain. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Pr. 0,80 M.

v. Richthofen, Ferdinand: Ueber Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ost-Asiens. Sitzungsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1900, XL. Sitzung der physik.-mathem. Klasse v. 18. Okt. 38 S.

Roussel, J.: Contribution à l'étude géologique des Pyrénées. Paris, Vve. Ch. Dunod, 1900. Mit Fig. Pr. 1,20 M.

Tiffany: Catalogues de la collection de pierres précieuses, pierres de fantaisie, pierres d'ornement à l'état naturel et taillées tout originaires des Etats-Unis, exposées par la maison T. & Co. à la section minière des Etats-Unis, Champ de Mars, exposition universelle, 1900. 29 S.

Notizen.

Die Goldproduction von Surinam betrug nach einer auf der Weltausstellung in Paris veröffentlichten Tabelle (in kg):

1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883
36	214	297	496	680	638	590	680
1884	**1885**	**1886**	**1887**	**1888**	**1889**	**1890**	**1891**
967	983	754	1006	1030	894	952	821
1892	**1893**	**1894**	**1895**	**1896**	**1897**	**1898**	
1079	1160	1181	954	875	860	820.	

Der Goldexport des französischen Guyana betrug nach einer auf der Weltausstellung zu Paris veröffentlichten Tabelle:

	Tonnen	im Werthe von Millionen Francs
1890	1,6	4,8
1891	1,9	5,7
1892	1,9	5,7
1893	2,1	6,3
1894	6	18
1895	3,4	10,2
1896	3,6	10,8
1897	3,1	9,3
1898	2,6	7,8
1899	2,6	7,8

Ueber die Natur der Goldlagerstätten von Guyana vergl. d. Z. 1895 S. 141, 1897 S. 422

und über die Production d. Z. 1899 S. 407 und 1900 S. 92.

Siehe L. Pelatan: Guyane Française, Rev. univ. des mines etc. T. 51, 1900 S. 1.

Kupferausfuhr der Vereinigten Staaten. Nach der New York Metal Exchange betrug die Ausfuhr in t à 2240 lbs.:

	1900	1899	1898	1897	1896
Januar . .	12 441	7 480	12 026	9 066	8 458
Februar .	13 653	8 068	8 161	9 198	8 163
März . . .	18 585	12 747	13 350	10 314	10 843
April . . .	12 475	7 760	10 005	10 690	10 121
Mai	12 569	6 769	10 626	9 826	10 745
Juni . . .	15 599	8 899	11 166	13 129	9 779
Juli	10 661	6 962	13 201	12 212	10 439
August . .	13 849	10 318	10 971	9 584	8 432
September	—	7 463	8 316	10 903	10 961
Oktober .	—	10 746	8 830	9 281	10 827
November	--	9 974	12 052	8 972	11 471
Dezember	--	14 836	12 533	10 818	13 288

Einfuhr von Aluminium nach Britisch-Indien. Die Verwendung von Aluminium nimmt in Britisch Indien mehr und mehr zu. Die Kunst- und Handelsschule in Madras hat die Herstellung dieses Metalles mit ihren Zöglingen betrieben, die Ausbeute ist indessen noch unzureichend. Aluminium findet an Stelle anderer unedler Metalle Verwendung, und die Hindus verwenden es auch an Stelle des Silbers. Wenngleich der Gebrauch des Aluminiums in der Hauptsache sich auf die Europäer beschränkt, so wird es doch auch von Hindus gekauft, welche daraus Küchengeräthe herstellen. In den letzten zwölf Jahren bezifferte sich die jährliche Einfuhr von Kupfer nach Madras im Durchschnitt auf 209 t und die Bronze- und Messingeinfuhr auf 1141 t. In Folge des Steigens der Preise für diese beiden Metalle wurden in der Zeit vom April 1898 bis Ende 1899 nur 7 t Kupfer und 308 t Messing eingeführt, in derselben Zeit aber 111 t Aluminium. Zur Zeit ist Aluminiumblech billiger als Kupferblech und ungefähr ebenso theuer als Bronze. (Nach einem französischen Consulatsbericht, veröffentlicht im British Trade Journal.)

Vergl. d. Z. 1899 S. 27.

Quecksilberproduction. Auf dem amerikanischen Metallmarkt herrschen Besorgnisse, dass in Quecksilber die Weltproduction auf die Dauer sich für den steigenden Bedarf als unzulänglich erweisen werde. Das Gesammtangebot von Spanien, Italien, Oesterreich und Californien, den Hauptbezugsquellen, stellte sich im Jahre 1899 auf nur 95 000 Flaschen und bleibt damit hinter der Durchschnitsproduction der letzten Jahre zurück. Die Ausbeute der Calibar-Minen, dem einzigen bedeutenden Quecksilber-Fundorte auf dem amerikanischen Continent, ist von 79 900 Flaschen im Jahre 1888 auf nur 28 100 im Jahre 1899 zurückgegangen. Die Hauptminen in Spanien und Oesterreich, die schon nahezu 2000 Jahre als Producenten bekannt sind, haben im letzten Jahre mit 39 340 und 15 000 Flaschen ebenfalls weniger als in früheren Jahren producirt. Von der letztjährigen Quecksilberproduction in Russland von 8700 Flaschen ist nichts auf den Weltmarkt gelangt. (St. Petersburger Zeitung.)

Die Lage der Chromeisenproduction. Die Versorgung mit Chrom erfolgte bis jetzt fast ausschliesslich von Kleinasien, wird aber vermuthlich binnen Kurzem durch Zufuhr aus Canada vergrössert werden, dessen Chromindustrie nach sechsjährigem Bestehen schnell wächst. Allerdings ist die Qualität des canadischen Chromeisensteins bis jetzt nicht durchaus befriedigend, aber man hofft, dass mit der Steigerung des Handels reichere Lager entdeckt werden. Die besten Proben von Chromeisenstein müssen durchschnittlich 50 Proc. Chromsesquioxyd enthalten. Die türkischen Sorten erreichen diesen Durchschnitt gewöhnlich, aber die canadischen Erze sind bis jetzt weit davon entfernt. Während Russland früher viel Chromeisenstein ausführte, sind dort jetzt Fabriken entstanden, in denen das Mineral bis zum fertigen Product verarbeitet wird, und die geförderte Menge ist gerade gross genug, um den Betrieb dieser Werke aufrecht zu halten. In den Vereinigten Staaten von Amerika wird Chromeisenstein nur noch in Californien gefunden. Das Mineral zeigt hier einen Gehalt von 45 Proc. Sesquioxyd. (The Chemical Trade Journal.)

Gediegen Eisen wurde, wie E. F. Allan im Amer. Journ. of Science berichtet, in den Kohlenlagern von Missouri an drei verschiedenen Stellen gefunden und erwies sich, was bei Meteoreisen nie der Fall ist, als nickelfrei. In Form kleiner dehnbarer Körner kommt es im Sandstein und Thonschiefer vor, so dass seine irdische Herkunft nicht zu bezweifeln ist.

Die Ockerindustrie Frankreichs ist fast zwei Jahrhunderte alt und in Folge der Reinheit des Materials und der Sorgfalt der Fabrikation vielleicht die berühmteste der ganzen Welt. Der Hauptsitz der Industrie ist Vaucluse. Die Gesammtproduction betrug im Jahre 1899 18 000 t, von denen Deutschland 7000, Russland 4000 und die Vereinigten Staaten 3000 verbrauchten.

Die alluvialen Thonhügel in der Nähe von Apt sind besonders reich an Erz, welches sowohl im Tagebau als im Tiefbau gewonnen wird. Man baut den Erz führenden Thon, der geschlemmt werden muss, nur im Winter ab, da es im Sommer an Wasser fehlt. Das Ockermaterial zeigt alle Nüancen vom Dunkelroth bis zum Hellgelb. Die Lagerstätten bei Apt reichen noch für viele Jahre.

Die Eisen- und Kohlenindustrie Frankreichs von 1888 bis 1898. In einer Abhandlung, welche der Pariser Versammlung des Iron and Steel Institutes vorgelegt wurde, gebt H. Pinget, der Secretär des Comité des Forges de France auf den Fortschritt der französischen Eisenindustrie in dem genannten Zeitraume ein.

Die Productionszunahme der Kohlenfelder beträgt in den 10 Jahren annähernd 43 Proc.; an der Mehrförderung sind namentlich Nord und Pas-de-Calais betheiligt, welche fast zwei Drittel der Gesammtproduction aufbringen. Die beiden in Frage kommenden Productionszahlen

Frankreichs sind 22 603 000 t für 1888 und 32 356 000 t für 1898; sie schliessen die Braunkohlenmenge mit ein, welche von 431 000 auf 530 000 gestiegen ist. Die Kohleneinfuhr ist von 10 551 500 auf 11 917 000 metr. t gestiegen; die ganze Zunahme stammt aus England.

Die französischen Eisenhütten verbrauchten 1898 7 400 000 t, ungefähr soviel wie die Eisenbahnen und Kohlenwerke zusammen; alle drei Industrien verbrauchen also ein Drittel der gesammten Kohlenproduction Frankreichs. Die Statistik für 1899 zeigt eine weitere Zunahme der Kohleneinfuhr von England von fast einer halben Million, aber eine Abnahme der Einfuhr aus andern Länderen. An der Gesammteinfuhr des Jahres 1899 mit 10 467 400 t ist England mit 5 925 000 t betheiligt.

In den 10 fraglichen Jahren ist die Eisenerzproduction schnell von 2 842 000 auf 4 731 000 t gestiegen. Die Hauptmenge, nämlich 4 000 000 t ist oolithisches Erz, der Rest besteht aus Brauneisen, Rotheisen und Spatheisen.

Die eingeführten Erze stiegen von 1 750 000 auf 2 000 000 t und stammen hauptsächlich aus Deutschland und Luxemburg.

Die Roheisenproduction nahm um über 842 000 t oder 50 Proc. zu, während nur 5 Proc. neue Hochöfen gebaut wurden. Der durchschnittliche Koksverbrauch betrug 1,168 t per Tonne Eisen in 1888 und 1,260 in 1898. Die Production von Ferromangan und anderen besonderen Eisenarten hat sich mehr als verneunfacht, denn sie stieg von 1140 auf 10 692 t.

Vergl. über Steinkohlenproduction d. Z. 1895 S. 299; 1898 S. 269; 1899 S. 29, 64, 111 u. 271; 1900 S. 261 u. 295.

Ueber Eisenproduction siehe d. Z. 1898 S. 266, 269; 1899 S. 29; 1900 S. 261 und über Eisenein- und -ausfuhr 1899 S. 27; 1900 S. 28.

Unsere Kohlennoth. In einem Aufsatz im „Grenzboten“ (IV., 1900) berührt der gut unterrichtete Verfasser u. A. den in Preussen fehlenden staatlichen Zwang zum Betriebe der einmal verliehenen Bergwerke und fährt dann fort:

„Aber dieser Missstand, dass sich viele Felder in einer Hand anhäufen, sowie die zum Theil daraus mittelbar entstehende Kohlennoth in einigen Gegenden zeigen doch, dass auf die Dauer ganz ohne eine Art Betriebszwang nicht auszukommen ist. Es wird sich darum empfehlen, für alle nicht betriebenen Bergwerke eine Feldesteuer einzuführen. Sie müsste sich zunächst nach dem Werthe des Minerals richten. Sie müsste ferner im Stande sein, die massenhaften Ankäufe von Bergwerksfeldern durch eine Hand zu verhindern und auch den Bergwerksbesitzer zwingen, das eingemuthete Feld nach der Verleihung noch auf seinen Inhalt sorgfältiger zu untersuchen oder, wenn ihm dies nicht lohnend erscheint, zu Gunsten der Bergbaufreiheit auf das Feld zu verzichten. Die Steuer dürfte selbstverständlich nicht so hoch sein, dass sie sofort zu der Aufnahme aller Bergwerke führen würde. Es müsste hierin die richtige Mitte zwischen dem Zwang und den Interessen des Besitzers gefunden werden; die Besitzer müssten für die Aufnahme des Betriebes ausschlaggebend bleiben. Damit nicht bei der Betriebsaufnahme Doppelbesteuerung eintritt, wird weiter bestimmt werden müssen, dass für die Bergwerke, soweit sie schon zur Vermögenssteuer[1]) herangezogen werden, die Feldessteuer angerechnet werden kann. Die Festsetzung der Steuerstufen mag den Fachleuten und den Interessentenkreisen überlassen werden; sollen bestimmte Grenzen genannt werden, so dürften Sätze[2]) von fünfhundert Mark jährlich für jedes Steinkohlenfeld und hundert Mark für jedes Braunkohlenfeld genügen. Da die Felder von verschiedener Grösse sein können, so werden diese Sätze am besten auf den Hektar des angegebenen Maximalfeldes umgerechnet. Bei den konsolidirten Bergwerken wird die Steuer auch von den Einzelfeldern erhoben werden müssen. Zulässig wären auch Steuernachlässe für die ersten drei Jahre der Verleihung des Bergwerks, da nur die wirklich säumigen Besitzer von der Steuer getroffen werden sollen. Der Weg ist durchaus gangbar und empfehlenswerth und wohl geeignet, eine Kohlennoth künftig weniger wahrscheinlich zu machen. Die Maassregel würde übrigens in Preussen eine beträchtliche Einnahme für den Staat abgeben.“

Neuanlagen von Steinkohlenbergwerken in Preussen. Der Minister für Handel und Gewerbe hat im Februar d. J. die Oberbergämter zu Erhebungen darüber veranlasst, welche Neuanlagen auf den Steinkohlen-Bergwerken in Preussen zur Zeit in der Ausführung begriffen sind und in welchem Maasse diese in den nächsten Jahren zu der Kohlenproduction beitragen werden (vergl. die vorstehende Notiz über „Kohlennoth“).

Diese Erhebungen haben ergeben, dass in den Steinkohlenbezirken Preussens gegenwärtig 72 Neuanlagen in der Herstellung begriffen sind (davon gehören 41 mit 56 Schächten dem Dortmunder Bezirk an), die für das Jahr 1901 eine Förderung von etwa $2^1/_2$ Millionen Tonnen und für das Jahr 1905 eine solche von über 12 Millionen Tonnen erwarten lassen. Da mit den bereits vorhandenen Förderanlagen die Production in demselben Maasse gesteigert werden kann wie in den letzten Jahren, so ist anzunehmen, dass die gesammte Kohlenproduction, die in den letzten Jahren jährlich um 6 bis 7 v. H. im Durchschnitt gestiegen ist, in den nächsten Jahren mindestens in demselben Maasse zunehmen wird, vorausgesetzt, dass es den Grubenverwaltungen gelingt, die nöthigen Arbeitskräfte zu beschaffen. Unter dieser Voraussetzung würde die gesammte Kohlenproduction Preussens für das Jahr 1901 zu $106^1/_2$ Millionen Tonnen, d. h. rund 12 Millionen

---

[1]) §§ 2, 4, 18 des Ergänzungssteuergesetzes vom 14. Juli 1893.

[2]) Sie besteht in einigen Bundesstaaten, Reuss, Bayern, doch sind die Sätze dort zu niedrig, und in Sachsen besteht sie nur für metallische Bergwerke. Die erwähnte Ergänzungssteuer in Preussen, auch Vermögenssteuer genannt, bleibt in ihren Sätzen zu weit zurück, als dass sie unserm Zwecke dienen könnte, und ausserdem wird der Vermögenswerth der nicht betriebenen Bergwerke, da ihn selbst Fachleute kaum zu bestimmen vermögen, meist zu niedrig angegeben, so dass diese Werke nicht in nennenswerther Weise zur Steuer herangezogen werden können.

Tonnen mehr als im Jahre 1899 gefördert wurden, anzunehmen sein.

Das Ende der englischen Kohle. Bemerkenswerthe Berechnungen über den Kohlenreichthum des Vereinigten Königreichs veröffentlicht Crease. Es werden voraussichtlich erschöpft sein: die Kohlenbergwerke von Northumberland und Durham nach 94 Jahren; von Süd-Wales nach 78 bezw. 43; von Lancashire und Cheshire nach 74; von York, Derby und Nottingham nach 72; von Denbigh und Flint nach 250; von Schottland nach 92, und also überhaupt im Vereinigten Königreich nach 102 Jahren. Bei dieser Berechnung ist die Förderung des Jahres 1889 mit 177 Millionen Tonnen zu Grunde gelegt; seitdem hat sie sich um 43 Millionen Tonnen im Jahre gesteigert und zeigt Neigung zu weiterem Anwachsen; das Ende des Kohlenvorraths steht also um vieles früher zu erwarten. Für die Kriegsflotte kommt noch erschwerend hinzu, dass sie nur einzelne Sorten der heimischen Kohle verwenden kann. Ebenso steht es mit dem grössten Theile der aus dem Auslande beziehbaren Kohlen, wobei ausserdem noch zu berücksichtigen bleibt, dass diese Quelle in Kriegszeiten versiegen müsste, da Kohle dann zur Contrebande rechnet, und Länder, die sie doch lieferten, sich eines Neutralitätsbruches schuldig machen würden. Generalmajor Crease schlägt nun unter Anderem vor: die Erwerbung und Ausbeutung von Kohlenbergwerken in anderen Theilen der Welt für England, und er weist auf die reichen Kohlenlager Marokkos hin.

Vergleiche über den englischen Kohlenvorrath den Vortrag von Forster Brown d. Z. 1899 S. 303. Er berechnet, dass die Kohlen bis zu 2000 engl. Fuss Tiefe in 50 Jahren erschöpft sein werden, die in grösserer Tiefe aber erst in 250 Jahren.

Die Kohlenproduction Frankreichs im ersten Halbjahr 1900 ist folgende in Tonnen:

	1900	1899
Nord und Pas de Calais	10 046 792	9 815 065
Loire	1 948 509	1 921 978
Gard	1 038 252	1 027 329
Burgund und Nivernais	1 009 119	1 055 382
Tarn und Aveyron . .	791 569	942 591
Bourbonnais	578 051	597 198
Auvergne	249 809	232 904
Westalpen	145 496	129 012
Südvogesen	121 302	111 797
Hérault	112 590	110 572
Creuse und Corrèze . .	95 050	95 415
Ouest	60 427	61 818
Corsika	—	15
Zusammen .	16 196 966	16 101 076

Die Gesammtproduction an Brennmaterial überhaupt stellte sich in den ersten Halbjahren der letzten zehn Jahre wie folgt:

	Tonnen		Tonnen
1891 .	13 140 926	1896 .	14 360 472
1892 .	13 108 212	1897 .	14 950 179
1893 .	13 039 644	1898 .	15 724 604
1894 .	13 623 766	1899 .	16 383 788
1895 .	13 702 104	1900 .	16 529 887

In diesem Zeitraum hat sich die Production demnach um 3 388 961 t oder 25,8 Proc. vergrössert. (Moniteur des Intérêts Matériels.)

Vergl. d. Z. 1895 S. 299; 1898 S. 269; 1899 S. 29, 64, 111 und 271; 1900 S. 261 und 295.

Kohlenlager auf Spitzbergen. In einer Zeit, wo das Brennmaterial, insbesondere alles was Kohle heisst, eine ungeahnte Preissteigerung aufweist, hat man alle Ursache, neue Kohlenlager mit Genugthuung zu begrüssen, selbst wenn sie in der Nachbarschaft des Nordpols liegen. Als ein solches neues Kohlenland erweist sich Spitzbergen, auf dem nun allen Ernstes ein Bergbaubetrieb bevorsteht. Man wusste zwar längst, dass Spitzbergen Steinkohlen birgt, doch herrschte bis in die jüngste Zeit hinein Unklarheit über die Abbauwürdigkeit der dort vorhandenen Kohlenflötze, bis die Frage endlich in diesem Sommer ihre Lösung fand. Angeregt durch den erstaunlichen Kohlenreichthum der Bäreninsel (vergl. d. Z. 1900 S. 229), den einige deutsche Speculanten in Beschlag nahmen, sind in Norwegen verschiedene Gesellschaften entstanden, die sich die Ausbeutung der spitzbergischen Kohlenfelder zur Aufgabe stellten und zu diesem Zwecke letzten Sommer vorbereitende Expeditionen nach Spitzbergen sandten. Eine der zuletzt heimgekehrten Expeditionen kann nach ihrem $3^1/_2$ monatlichen Aufenthalt auf Spitzbergen, wie einer der Theilnehmer, Ingenieur Nilson, berichtet, auf ausserordentlich gute Ergebnisse zurückblicken. Es wurden an verschiedenen Punkten des Eisfjords grosse, steinkohlenführende Gebiete in Besitz genommen und eingehegt, sowie ein Versuchsbergbau betrieben und Alles zum Bergwerksbetrieb für nächstes Jahr vorbereitet. Auf dem Eigenthum der Gesellschaft hat man Arbeiterwohnungen errichtet und diese mit Proviant und Geräthen versehen. Das Expeditionsschiff „Gotfred“ brachte eine Ladung von 1000 Hektoliter Kohlen mit. Die Kohlenflötze von 1,72 bis 3 m Mächtigkeit und in der Regel nördlichem Streichen finden sich über dem Meeresspiegel. Ein Theil der Kohlen ist besser als die allgemeine Sorte, und in Green Harbour, am Eingang zum Eisfjord, kommen auch Schmiedekohlen vor. Was die Mächtigkeit der Kohlenflötze betrifft, so reichen diese nach dem Bericht der Expedition hin, den Bedarf des nördlichen Norwegen für eine unbegrenzte Zeit zu decken.

Die Kohlenfelder von Natal. W. T. Heslop veröffentlicht im Min. Journal (6. Oktober) einen kurzen Artikel über die Kohlenfelder Natals. Sie liegen im nördlichen Theile der Colonie und bilden ein Dreieck, dessen Basis 12 engl. Meilen nördlich von Ladysmith in nordwestlicher Richtung verläuft. Die Kohle liegt im Durchschnitt 4000 engl. Fuss über dem Meeresspiegel (bei Laings Nek 5000 Fuss) und bedeckt ein Gebiet von ungefähr 1800 Quadratmeilen, von welchen aber nur ein Theil abbauwürdige Flötze enthält. Nur zwei aus vier Flötzen bestehende Gruppen von $2^1/_2$ bis 9 Fuss Mächtigkeit lohnen den Betrieb. Die Kohle liegt 300 bis 500 engl. Fuss unter der Tagesoberfläche; den tiefsten Schacht von 500 m hat das Durban Collieries Syndicate bei Dannhauser. Im westlichen Theile des Kohlenfeldes dürften die Flötze in grösserer Tiefe liegen. Das Liegende des Hauptflötzes wurde bis 400 Fuss in den South African Collieries, bis 500 in den New Campbell

Collieries und bis 562 bei Kleinfontein südlich von Elandslaagte durch Bohrungen untersucht, ohne dass man irgend ein abbauwürdiges Flötz gefunden hätte. Die Flöze fallen flach nach SW ein und sind nur localen Störungen unterworfen. In Bezug auf Kohlenqualität und Mächtigkeit sind sie constanter als in irgend einem Kohlenfelde Südafrikas. Gewaltige Durchbrüche von Eruptivgesteinen sind ein charakteristischer Zug des Gebietes. Der ganze Norden Natals wird von Doleritgängen durchschnitten, welche an der Oberfläche Kuppen und Decken von grosser Erstreckung und bedeutender Mächtigkeit bilden.

Die Flötze südlich von der Biggarsbergkette sind weniger mächtig als die nördlich von derselben.

Unter den heutigen Verhältnissen kann man als abbauwürdig nur den 560 engl. Quadratmeilen umfassenden District von Glencoe bis Newcastle bezeichnen, welcher ungefähr 764 000 000 t gewinnbarer Kohle führen dürfte, da ein erheblicher Theil durch die Einwirkung der Eruptivgesteine unbauwürdig geworden ist. Vergl. d. Z. 1899 S. 266.

Die Production und Einfuhr von Graphit in den Vereinigten Staaten von Amerika. Die Graphitproduction beschränkte sich 1899 wiederum auf die fünf Staaten Alabama, Michigan, New-York, Pennsylvanien und Rhode Island. Die Erzeugung belief sich 1899 auf 2 900 782 Pfund raffinirten krystallinischen Graphit und 4 648 000 Pfund amorphen Graphit im Gesammtwerth von 160 106 $. In den vorhergehenden Jahren betrug der Werth 1895 52 582 $, 1896 48 460 $, 1897 65 730 $, 1898 75 200 $. Im Jahre 1899 war demnach der Werth doppelt so gross als im Jahre 1898.

Trotz der schnell anwachsenden inländischen Production übertrifft die Einfuhr von Graphit nach den Vereinigten Staaten von Amerika die Ausfuhr bei Weitem. Der Werth der 1899er Einfuhr wird auf 1 990 649 $ geschätzt, war also grösser als in den vorhergehenden vier Jahren zusammen, in welchen sich der Werth auf 260 090 $, 437 159 $, 270 952 $ und 743 820 $ stellte. (The Board of Trade Journal.)

Die sicilianische Schwefelindustrie in den Jahren 1895 bis 1899. Im Verlauf der letzten fünf Jahre hat die Schwefelindustrie auf Sicilien eine bedeutende Entwickelung genommen, nämlich seit der Bildung der englisch-sicilischen Gesellschaft, welche in Folge einer Vereinbarung mit der grösseren Mehrzahl der Bergwerksbesitzer den Verkauf des Schwefels fast allein in Händen hat.

Production und Ausfuhr stellten sich in den letzten fünf Jahren wie folgt in Tonnen:

Jahr	Production	Ausfuhr
1895	352 908	364 417
1896	379 628	406 630
1897	443 428	427 823
1898	465 021	462 392
1899	521 984	493 622

Die bedeutende Zunahme der Production des Jahres 1899 gegenüber dem Vorjahre erklärt sich aus der aussergewöhnlichen Trockenheit, welche 1899 herrschte, ist aber auch ein Beweis für die Vervollkommnung der Betriebseinrichtungen.

Die Ausfuhr hat in den fünf Jahren ebenfalls ständig zugenommen, wenn auch nicht in demselben Maasse wie die Production. Was den Werth des ausgeführten Schwefels auf den ausländischen Märkten angeht, so ist der Werth der Ausfuhr von 19 Millionen Lire im Jahre 1895 auf 46 Millionen Lire im Jahre 1899 gestiegen. Die Ausdehnung, welche die sicilianische Schwefelindustrie erlangt hat, ist nicht nur eine Folge des steigenden Bedarfes der Landwirthschaft und der allgemeinen Entwickelung derjenigen Industrien, welche Schwefel verwenden, sondern vor allen Dingen auch eine Folge der mehr und mehr zunehmenden Verwendung von Schwefel bei der Herstellung von Papier aus Holzstoff, wobei der Schwefel dazu dient, die mineralischen Bestandtheile aus dem Holze auszuscheiden.

Bemerkenswerth ist, dass, obgleich die amerikanischen Schwefelsäurefabriken von der Verwendung von Schwefel fast gänzlich abgekommen sind, die sicilianische Schwefelausfuhr nach den Vereinigten Staaten nicht zurückgegangen ist. Im Jahre 1895 gingen 27,6 Proc. der Gesammtausfuhr aus Sicilien, nämlich 100 722 t Schwefel nach den Vereinigten Staaten und 72,4 Proc. nach anderen Ländern; im Jahre 1899 nahmen die Vereinigten Staaten 134 238 t Schwefel aus Sicilien auf, d. i. 27,2 Proc. der Gesammtausfuhr dieses Jahres. Damit blieben die Vereinigten Staaten von Amerika nach wie vor der hauptsächlichste Abnehmer sicilianischen Schwefels; an zweiter Stelle kommt Frankreich, welches 1899 104 470 t, d. h. 21,2 Proc. der Gesammtausfuhr bezog. (Nach einem Berichte des französischen Consuls in Messina, veröffentlicht im Moniteur Officiel du Commerce.)

Vergl. d. Z. 1898 S. 270 und 374; 1899 S. 28; 1900 S. 157 und 293.

Production und Ausfuhr von Salz aus Rumänien. Die Salzwerke Rumäniens producirten vom Jahre 1862 bis 1899 insgesammt 2 765 842 t Salz im Werthe von 201 861 183 Franken. Hiervon wurden 1 856 803 t im Lande selbt verbraucht und 909 039 t ausgeführt. Die Production nimmt ständig zu und belief sich im Jahre 1898/99 auf 101 193 t (1862 nur 47 354 t). Die Ausfuhr weist folgende Mengen in Tonnen auf.

	Ueberhaupt	Darunter nach Bulgarien	Darunter nach Serbien
1894/95	33 508	11 175	20 793
1895/96	30 931	10 584	18 357
1896/97	38 593	15 640	21 143
1897/98	36 845	17 940	17 255
1898/99	35 861	17 723	16 438

Vergl. über Salz in Rumänien d. Z. 1893 S. 61, 1897 S. 25, 224, 316 und 1900 S. 364.

Salpeterproduction in Britisch-Indien. Salpeter wird im nördlichen Indien sowie in der bengalischen Provinz Behar in grossen Mengen gewonnen. Da Pottasche und verwesende organische Stoffe in den Städten und Dörfern reichlicher vorhanden sind als sonst irgendwo, entwickelt sich im Boden solcher Orte reichlich Salpeter und ermöglicht die nutzbringende Ausscheidung dieses Salzes. Etwas Chlornatrium ist stets in dem zur Verwendung kommenden salpeterhaltigen Boden enthalten; es wird nach Ausscheidung aus dem Salpeter, mit

dem es nur mechanisch vermischt ist, Salpetersalz genannt. Der aus dem salpeterhaltigen Boden gewonnene Salpeter ist zuerst unrein und enthält erdige Bestandtheile, Kochsalz und andere Salze und wird in diesem Zustande Roh-Salpeter genannt. Dieses Rohproduct muss erst gereinigt werden, bevor es zur Ausfuhr gelangen kann; die erdigen Bestandtheile müssen daraus entfernt und die fremden Salze, namentlich das Kochsalz, ausgeschieden werden. Diese Reinigung erfolgt in Raffinerien, welche über den Norden Indiens und Behar zerstreut liegen und deren es einige auch in Calcutta giebt. Während des Jahres 1898/99 gab es 36 997 Rohsalpeter-Fabriken und 570 Raffinerien im Norden Indiens und Behar sowie 13 Raffinerien in Calcutta. Die Raffinerien verarbeiteten 983 694 Maunds Rohsalpeter und stellten daraus 555 790 Maunds reinen Salpeter fertig zur Ausfuhr her. (The Agricultural Ledger.)

Die Naphtaquellen Bakus im ersten Halbjahr 1900. Die Naphtagewinnung im Bezirk von Baku stellte sich in der ersten Hälfte des laufenden Jahres auf 276 930 000 Pud gegen 266 670 000 Pud in der entsprechenden Zeit des Vorjahres.

Die Zahl der fördernden Bohrbrunnen betrug 1497 gegen 1197 im Vorjahre. Die Gesammtzahl der Bohrbrunnen auf der Halbinsel Apscheron betrug am 1. Juli 1900: 2673, darunter befanden sich 103 Brunnen im Bau und 507 nicht fördernde Brunnen.

Ausgeführt wurden aus dem Bakuschen Bezirk 209 877 614 Pud gegen 200 652 000 Pud im ersten Halbjahre 1899. Zu bemerken ist hierbei, dass die Erzeugung von Petroleum im Vergleich zu früheren Jahren erheblich zugenommen hat. Kerosin wurde ausgeführt insgesammt 60 370 284 Pud gegen 49 973 500 Pud im Vorjahre; die Zunahme beträgt mithin 17,2 Proc. Von der gesammten Petroleummenge gingen 30 900 000 Pud ins russische Reich und 36 000 000 Pud ins Ausland. Die Zunahme der Ausfuhr ins Ausland beträgt 9 700 000 Pud oder 37 Proc.

Die Ausfuhr von Naphtarückständen betrug 124 586 700 Pud gegen 118 148 000 Pud im Vorjahr. An Maschinenölen verschiedener Benennungen wurden ausgeführt 6 498 273 Pud gegen 5 811 000 Pud im Vorjahre. Ins Ausland wurden ausgeführt 3 650 559 Pud, nach Russland 2 847 714 Pud.

Die Petroleumpreise fielen von $50^1/_2$ Kop. im Januar auf $30^1/_6$ Kop. im Juni. Die Naphtapreise stiegen dagegen von $16^1/_4$ Kop. im Januar auf 18 Kop. im Juni. Eine steigende Tendenz weisen auch die Preise für Naphtarückstände auf: sie standen im Januar auf $15^1/_2$ Kop. und im Juni auf $18^2/_3$ Kop. (St. Petersburger Zeitung.)

Vergl. d. Z. 1894 S. 273 und 286; 1895 S. 219; 1897 S. 33, 283 und 429; 1898 S. 175, 199, 201, 271 und 405; 1899 S. 190, 238 und 267; 1900 S. 199.

Erdöl in Tunis und Algier. Hebre sagt in der Petroleum Review, dass der erste Versuch der Gewinnung von Erdöl in Nordafrika in das Jahr 1873 fällt, in welchem eine Quelle Ain-Zept einem Europäer gezeigt wurde, welcher eine Quantität sammelte und daraus ein sehr schlechtes Brennöl darstellte. 1892 brachten Engländer die ersten Bohrungen nieder. Bei 420 engl. Fuss traf man Erdöl an, bei 680 zeigten sich Gase in grosser Menge und bei 975 waren die Erdöl führenden Schichten durchsunken.

Zwei andere Bohrungen wurden ebenfalls bei 810 bezw. 710 engl. Fuss eingestellt; endlich im Jahre 1895 brachte man ein viertes Bohrloch nieder und bekam bei 1348 engl. Fuss Erdöl in einer Menge von 7000 Liter pro Tag; nach dreijähriger Ausbeute nahm die Menge bis 1600 Liter ab. Eine andere Bohrung ergab ähnliche Resultate, unglücklicher Weise wurde indessen das ganze Unternehmen aufgegeben.

Bei einer neuen Forschungsreise wurde eine neue Erdöl führende Zone entdeckt. Sie zieht sich durch die Provinzen Constantine, Clairfontaine und Oran, erstreckt sich bis Marocco und erscheint dann wieder bei Gibraltar. An allen Punkten dieses fraglichen Gebiets fand man Erdöl und seine Oxydationsproducte. Von sechs Bohrungen, welche man an zwei verschiedenen Stellen niederbrachte, erreichte die tiefste 1179 engl. Fuss, würde aber die Erdöl führenden Schichten erst zwischen 1950 und 2300 engl. Fuss erreichen. 1898 fand man eine zweite Erdöl führende Zone, 40 km weiter südlich bei El Naher. Hier erreichten neunzehn oberflächliche Bohrungen Oel von geringerer Qualität.

Das Gebiet ist seitdem von Dr. Dunikovski von der Universität Lemberg genauer erforscht worden, der der Meinung ist, dass Algier bald reiche Erdölfelder haben dürfte.

Vergl. über Bitumen in Algier d. Z. 1897 S. 399 und in Tunis d. Z. 1896 S. 82.

Oelführende Schiefer an der Küste Brasiliens. J. C. Branner behandelt in einer Arbeit, die dem Canadian Meeting des American Institute of Mining Engineers vorgelegt wurde, die Oel führenden Schiefer, welche an mehreren Stellen an der Küste gefunden werden und wahrscheinlich der Kreide angehören. Die letztgenannte Formation steht an der Nordostküste Brasiliens vom nördlichen Theile des Staates Espirito Santo bis zum Thal des Amazonenstromes an und liegt auf Granit, Gneiss und anderen krystallinischen Schiefern. Die Kreidegebiete haben stellenweise 80 km Breite. Die Schichten sind entweder marine Bildungen oder Süsswasserablagerungen.

Nördlich vom Sergipe Becken wurden an der Alagoasküste die Oel führenden Schiefer an verschiedenen Stellen aufgeschlossen. Ueberall an der Küste zeigt sich dasselbe Profil, nur mit verschiedener Mächtigkeit der Schichten. Es wurden die Oelschiefer südlich vom Rio Camaragibe und solche an der Küste bei Riacho Doce untersucht. Am letztgenannten Punkte erzielte man die günstigsten Ergebnisse, denn die Proben ergaben 25,4 bis 46,3 Proc. gasförmige Bestandtheile. Die reichste Probe enthielt 4,7 Proc. Schwefel; eine Tonne lieferte bei der Destillation 44,73 Gallonen Rohöl und 19,58 Gallonen ammoniakalisches Wasser. Der Schwefelgehalt schadet nicht, wenn das Rohöl als flüssiges Feuerungsmaterial oder zur Leuchtgasdarstellung benutzt wird. Eine Tonne Oel würde geeignet verbrannt mehr Hitze geben als zwei

Tonnen guter Steinkohle und aus jeder Gallone würde man 90 Kubikfuss Leuchtgas herstellen können.

Die Oelschiefer am Rio Marahu südlich von der Camanu Bucht brennen in der Flamme entzündet mit russender Flamme; sie kommen in grossen Quantitäten vor und sollen sich zur trockenen Destillation eignen. Eine Gesellschaft baute auch eine mächtige Anlage, um Seife, Paraffin und verschiedene Sorten Oel herzustellen; die kostbarsten Maschinen wurden aus England importirt, eine ganze Stadt entstand in wenigen Monaten, aber in ebenso kurzer Zeit ging das ganze Unternehmen, welches den einzigen Versuch der Nutzbarmachung brasilianischer Oelschiefer darstellt, zu Grunde. Eine Anlage im kleineren Maassstabe dürfte dagegen Erfolg gehabt haben.

Während die bis jetzt genannten Vorkommen der Kreide angehören, kommt in der Sierra d'Itabaina, im Staate Sergipe ein Schichtencomplex mit Oelschiefern zwischen den Graniten und der Kreide vor, welcher paläozoisches Alter zu haben scheint, wenn auch Versteinerungen in ihm nicht gefunden wurden.

Die Mächtigkeit der Oel führenden Kreideschichten dürfte 30 bis 90 m betragen.

Lithographische Steine in Canada. Ein ausgedehntes Lager lithographischer Steine ist auf Burnt Island im Temiscamingsee entdeckt worden. Es soll dies das einzige Lager von lithographischem Stein in Canada sein. Die meisten zur Zeit im Gebrauch befindlichen Steine werden bekanntlich aus Bayern eingeführt. Einen Begriff von dem hohen Werth der lithographischen Steine kann man sich machen, wenn man bedenkt, dass eine Platte von vier Fuss Breite und sechs Fuss Länge einen Werth von ungefähr 300 £ hat. (The Board of Trade Journal.)

Mineral- und Metallproduction Italiens im Jahre 1899. Nach dem officiellen Bericht in der Rassegna Mineraria war die Mineralproduction des Jahres 1899 folgende im Vergleich zu der 1898 in metrischen Tonnen:

	1899	1898
Golderz	11 859	9 549
Silbererz	540	435
Eisenerz	236 549	190 110
Manganhaltiges Eisenerz	29 874	11 150
Manganerz	4 356	3 002
Kupfererz	94 764	95 128
Zinkerz	150 629	132 099
Bleierz	31 046	33 930
Antimonerz	3 791	1 931
Quecksilbererz	29 322	19 201
Nickelerz	3	—
Gemischtes Erz (Zink, Blei, Kupfer)	3 248	250
Schwefel- und Kupferkies	76 538	67 191
Kohle und Braunkohle	388 534	341 327
Schwefelerz	3 753 206	3 362 841
Steinsalz	17 821	18 199
Siedesalz	11 021	11 546
Erdöl	2 242	2 015
Asphaltgestein	81 107	92 941
Bituminöses Gestein	880	809
Alunit	5 800	7 000
Borsäure	2 674	2 650
Graphit	9 990	6 435

Hierzu kommen 753 185 cbm Naturgas und 27 114 t Mineralwasser.

Der Gesammtwerth der geförderten Erze und Mineralien wird auf Doll. 17 638 804 geschätzt; gegen das Vorjahr ist also eine Zunahme um 27,3 Proc. zu verzeichnen. Im Ganzen waren 1052 Betriebe vorhanden, davon fiel die grössere Zahl (703) auf den Schwefelbergbau. Zink- und Bleierze gewann man in 136 Betrieben.

Die Metallproduction war folgende in metrischen Tonnen:

	1899	1898
Gold	113 kg	188 kg
Silber	33 645 kg	43 437 kg
Kupfer	13 268	11 765
Zinn	5	2
Blei	20 543	24 543
Zink	251	250
Antimon	581	380
Quecksilber	205 000 kg	173 000 kg
Roheisen	19 218	12 387
Schmiedeeisen	197 730	167 499
Stahl	108 501	87 467
Zinnplatten	8 000	7 200
Hierzu kommen noch in metrischen Tonnen:		
Schwefel	637 910	601 845
Seesalz	365 826	451 426
Asphalt u. s. w.	40 259	17 789
Erdöl	5 384	5 040

Vergl. über die Production der früheren Jahre d. Z. 1898 S. 270 (für 1896); 1899 S. 269 (für 1897) und 1900 S. 29 (für 1898).

Der Bergbau in Griechenland. In den letzten Jahren hat der Bergbau bedeutend zugenommen. Es wurden 200 Concessionen ertheilt, von denen nur 50 bearbeitet werden. Capitalmangel und die ungenügende Erforschung Griechenlands sind die Haupthindernisse des Bergbaus.

Nutzbare Mineralien wurden an vielen Stellen des Continents und der Inseln gefunden. Man kennt viele Fundpunkte von Eisenerzen, Mangan (Anoros, Syra, Seriphos und Zea), Tungstein (Anoros), Magnesit (Eubea), Kupfer (Anoros und Thessalien), silberhaltiges Bleierz (Milos und Thessalien), Blei- und Zinkerz (Zea, Kimolos und Eubea), Kaolin (Milos), Chromerz (Thessalien), Schwefel (Milos), Asbest (Anoros und Thessalien), Arsen (Thessalien), Alaun (Milos), Gyps (Milos, Anoros, Eubea), Sandstein (Milos), Schmirgel und Erdöl (Naxos und Laute).

Hiervon sind Gold, Silber, Schwerspath, Schmirgel, Schwefel und Platin Eigenthum der griechischen Regierung; Erdöl und Mineralwässer sind dagegen freigegeben. Das Recht, Chromerz zu gewinnen, wird nur durch eine Concession gewährt, welche eines besonderen Gesetzes der Deputirtenkammer bedarf. Alle anderen Mineralconcessionen werden durch königliche Verordnung ertheilt, die nur nach Verlauf von 5 Monaten zu erlangen ist und ca. 800—1200 M. kostet. Ein Unterschied zwischen Einheimischen und Fremden besteht nicht.

Die Ausfuhr betrug i. J. 1899 in Tonnen:

Eisen	400 000
Mangan	20 000
Blei	18 000
Bleiglanz	6 000
Galmei	20 000

Im Laufe des nächsten Jahres werden neue Mangan-, Kupfer-, Chrom-, Bleiglanz-, Galmei-, Zinkblende- und Asbestgruben eröffnet.

Vergl. d. Z. 1899 S. 30 u. 379.

Nutzbare Mineralien in Transkaspien. Steinsalzlagerstätten, Soolquellen und Salzseeen sind nach F. Theiss ausserordentlich häufig. Gewinnung im Grossen findet in den Districten Krasnovodsk und Mangishlak statt. Die Hauptvorkommen sind die von Cheleken und Balla Ishem; die grössten Salzseeen heissen Mulla-Kara, Kuli, Kukurt Ata, Kara Baba, Kara Kul u. s. w. Die transkaspische Salzproduction betrug 22 000 t, von denen fast 4/5 aus den Chelekenlagerstätten stammen.

Erdöl (s. d. Z. 1899 S. 237) kannte man lange vor der Besitzergreifung des Landes durch die Russen. Die Gebirge an der Ostküste des Kaspischen Meeres werden als die Fortsetzung des Kaukasus aufgefasst und die Naphtaquellen an beiden Ufern des Meeres gehören ein und demselben unterirdischen Becken an. Die jährliche Erdölausbeute in Transkaspien hat sich von 4669 t in 1890 beständig vermindert bis auf 1393 t in 1895. Trotz alledem prophezeiht Theiss dieser Industrie eine grosse Zukunft. — Ozokerit findet sich auf der Cheleken-Halbinsel.

Schwefel kommt bei Damba und Shiik in der Nähe von Geok-Tepe am Wege nach Askhabad (Kara-Kum), dann bei Kukurtlinsk zwischen den Eisenbahnstationen Balla Ishem und Mulla-Kara, ferner am Usun-Ada und an vielen Stellen an der Küste des Kaspischen Meeres vor. Im Kara-Kumgebiet wurden in den Jahren 1890 bis 1895 ungefähr 4915 t gewonnen.

Rothen und weissen Gyps bricht man auf der Krasnovodsk-Halbinsel, und zwar betrug die Production im Jahre 1895 1245 metrische Tonnen.

Salpeter (s. d. Z. 1893 S. 363) wurde bei Annao, Bleiglanz bei Kara-Kala, Thon und Porphyr bei Teshen gewonnen. Eisenerze, Kupfererze und Kohlen sollen ebenfalls vorkommen, doch fehlen genauere Nachrichten.

Geologie Westaustraliens. In neun der Akademie der Wissenschaften vorgetragenen Sätzen (Compt. rend. 1900 S. 277) legen die beiden französischen Forscher Garnier die geologischen Verhältnisse von Westaustralien dar:

1. Das Gebiet besteht aus Granit, welcher von nordwestlich streichenden parallelen Zügen von dioritischen Gesteinen unterbrochen wird.

2. Der Diorit enthält oft Gold in fast unsichtbaren Körnern und in einer Menge von 2 bis 3 g pro Tonne.

3. Die Dioritzonen enthalten mit ihnen parallel streichende und fallende Goldconcentrationszonen, welche gediegen Gold, Eisenoxyd, Schwefelkies, Bleiglanz und verschiedene Arten von Tellurgold führen, von denen die schwarzen Quecksilber, Gold und Silber, die gelben aber nur Gold enthalten.

4. Die Erzzonen sind vom dioritischen Nebengestein nur durch eine scheinbare Schieferung unterschieden.

5. Granit und Diorit sollen am Contact oft miteinander verschmelzen. Auch die Granite führen stellenweise Gold. Die Uebergänge zwischen Granit und Diorit haben die Annahme begründet, dass beide Gesteine durch Spaltung ein und desselben Magmas hervorgingen.

6. Die intensiv grünen, Eisenoxydul reichen Diorite bilden ein wahrscheinlich polarmagnetisch zusammenhängendes Ganze. Dieser Umstand soll die Regelmässigkeit ihres nahezu nordsüdlichen Streichens erklären (?!).

7. Durch Abrasion entstand eine unermessliche Hochebene, welche aus einer mächtigen Schicht von Sand und Quarzconglomerat mit unzähligen von Eisenoxyd verkitteten Quarzbruchstücken besteht und an vielen Stellen Gold enthält.

8. und 9. Das in den alten Gesteinen enthaltene Gold wurde zum Theil durch Mineralwässer gelöst und wieder in den alluvialen Kiesen oder in Spalten in den Eruptivgesteinen abgesetzt. Kamen diese Goldlösungen mit den erzreichen, goldhaltigen Zonen in Berührung, so reicherten sich diese in ganz ungewöhnlichem Maasse an.

Vergl. über Westaustralien besonders d. Z. 1898 S. 96 und 1899 S. 142.

Kleine Mittheilungen.

Die Gesammtgoldproduction des Cripple Creek-Districtes betrug 1891 $ 2300, 1892 $ 585 010, 1893 $ 2 010 367, 1894 $ 3 250 787, 1895 $ 6 970 015, 1896 $ 8 499 300, 1897 $ 10 131 855, 1898 $ 13 507 349, 1899 $ 16 058 374. Bis Ende 1899 wurden also im Ganzen $ 61 015 357 Gold gewonnen.

Vergl. d. Z. 1894 S. 95, 432; 1896 S. 207, 276, 301; 1897 S. 98, 304, 344, 347; 1898 S. 417; 1899 S. 111, 171.

Im Jahre 1899 betrug der japanische Kohlenexport 2 487 614 t im Werthe von £ 1 500 000 gegen 2 186 790 t im Vorjahr. Die grösste Menge ging nach China, doch wurden 14 418 t nach Californien verschifft. Vergl. über japanische Kohle d. Z. 1898 S. 182, 304, 368, 404; 1899 S. 189 und 1900 S. 57.

Vereins- u. Personennachrichten.

Ernannt: Der erste Director der geologischen Landesanstalt und Director der Bergakademie Herr Oberbergrath Schmeisser (vergl. d. Z. 1900 S. 200) zum Geheimen Bergrath mit dem Range eines Rathes 3. Klasse.

Berufen: Dr. A. Kneser, ordentl. Prof. an der Universität Dorpat, zum Prof. d. Mathematik an die Kgl. Bergakademie zu Berlin.

In den Verband der Kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin sind eingetreten Dr. Stille und Dr. Siegert als Kgl. Geologen und Bergreferendar Schneider als Assistent.

Schluss des Heftes: 29. November 1900.



Orts-Register.

Aachen, 72. Vers. D. Naturf. u. Aerzte 128.
— Carbon 251.
— Granit 325.
Adorf, Geologie 299.
Aegäisches Meer, Tiefseeschlamm 60.
Afrika, Goldprod. 92.
Alais, Lignit 344.
Albulathal, Eisen 345.
Alaska, Goldseifen 133.
— Silberprod. 290.
Algier, Antimon 36.
— Kupferprod. 198.
- Phosphatprod. 230, 362.
— Bergbau 231.
— Erdöl 392.
Almaden, Quecksilber 318.
Alpen, Carbon 252.
— Entstehung 285.
— Geologie 317.
Alp Taspin, Blei Kupfer 346.
Alzen, Fahlerz 266.
Amalfi, Bergsturz 59.
— Litteratur 90.
Ammergebirge, Geologie 195.
— Kohlenvorkommen 196.
Ampe, Graphit 176.
Andopen, Labradorfels 233.
— Magneteisenausscheidungen 234, 235, 238.
Annaberg, Granit 305.
— Erzgänge 309.
Appalachen, Eisenerze 278.
— Gebirgsbildung 286.
Appenzell, Kohlen 90.
Argentinien, Goldprod. 92.
— Kupferprod. 198.
— Erz- u. Metallausfuhr 228.
— Silberprod. 260.
Ariège, Manganerz 269.
Arizona, Kupfervorkommen 117.
— versteinerter Wald 262.
— Silberprod. 290.
Aspen, Silber 317.
Assam, Steinkohlen 292.
Åtholi, Kieselguhr 348.
Åtvidaberg, Kupferprod. 127.
Aue, Granit 299.
Auersberg, Zinnerz 304.
Augsburg, Wasserversorgung 152.
Australasien, Goldprod. 92.
— Kupferprod. 198.
— Goldausfuhr 227.
Australasien, Silberprod. 260.
— Carbon 280, 286.
Avaize, Steinkohlen 76.
Bachelor Lode, Gold 189.
Baden, Kohlen 295.
Bäreninsel, Kohlenvorkommen 229.
Baku, Naphtaausfuhr u. -prod. 199, 392.
— Erdölschichten 296.
— Erdölverbreitung 368.
Banyeri, Eisenerz 119.
Barama, Goldseifen 213.
Barima, Goldseifen 213.
Basari, Eisenerz 119.
Bayern, Wasserversorgung 152.
— Geognostisches 192.
— geol. min. Litteratur 192.
— Berg- u. Hüttenprod. 293.
— geolog. Landesuntersuchung 368.
Bayrischer Wald, Geologie 354.
Belgien, Eisenein- u. -ausfuhr 28.
— Steinkohlenprod. 28, 94.
— geol. Landesaufnahme 63.
— Eisenprod. 94.
— Untercarbon 223.
— Stahlprod. 228.
— Phosphatprod. 230.
— Carbon 251.
— Schachttiefen 296.
Beringsmeer, Goldseifen 133.
Berlin, Bergakademie 95, 97, 202, 203.
— — Geschichte 201.
— — Sammlungen 204.
— — Personal 204.
— — Museum für Bergbau u. Hüttenwesen 207.
— geol. Landesanstalt 95, 201, 203.
— — Geschichte und Organisation 208.
— — Personal 210.
— — Publikationen 210.
— — Sammlungen 211.
— — geol. Landesmuseum 211.
— — Bibliothek 213.
— — Kohlenverbrauch 364.
Bilbao, Erzproduction 363.
— Erzausfuhr 363.
Billiton, Zinnproduction 362.
Bingen, Rheinfelsenstrecke 55.
Bleiberg, Bleierzgenesis 50.
— Paragenesis 50.
Bodenmais, Fahlbänder 65, 355.
— Erzlager 355.
Böhmen, Granatlagerstätten 1.
— Granatlitteratur 2.
— Granatanalysen 3, 8.
— Granatpreise 3.
— Granatlagerstättenkarte 5.
— Granatgewinnung 9.
— Granatgenesis 10.
— Graphit 41.
Böhm. Mittelgebirge, geol. Karte 122.
Boëm, Eisenerz 119.
Bolivia, Goldprod. 92.
— Zinn, Kupfer, Gold 164.
— Kupferprod. 198.
— Silberprod. 260.
Borneo, Goldprod. 92.
— Petroleumprod. 163.
— Erdölfelder 200.
Bornia, Antimonerz 33.
Bosnien, geolog. Landesaufnahme 368.
— Eisenerz 383.
Brandenburg, Diluvium 325.
Brasilien, Goldprod. 92.
— Oelschiefer 392.
Braunschweig, Erdölvorkommen 168.
Brezik, Eisenerz 384.
Briançon, Gletschereis 30.
Brig, Simplontunnel 245.
Britisch Columbien, Eisenerz 56.
— Kohlen-, Gold-, Kupfer-, Silber-, Blei-, Eisenprod. 333.
Britisch Guyana, Goldprod. 27, 92, 126, 260.
— Goldseifen 213.
— Genesis 216.
— Diamanten 335.
Britisch Indien, Goldprod. 92.
— Mineralproduction 364.
— Aluminiumeinfuhr 388.
— Salpeterproduction 391.
Brokenhill, Silber 321.
Brown Face, Zinn 87.
Bruchberg, Hauptquarzit 288.
Brüx, Schwimmsandeinbrüche 22.
Büdesheim, Goniatitenschiefer 63.
Burma, Erdölausfuhr 165.
— Rubin 332.
Californien, Deep Leads 89.
— Goldlagerstätten 89, 143.
— Silberprod. 290.

Camburg, Trias 354.
Canada, Kohle 59.
— carbonische Goldseifen 73.
— Goldprod. 92.
— Nickelprod. 157.
— Kupferprod. 198.
— Mineralprod. 231.
— Nickel-Magnetkiesausscheidung 240.
— Silberprod. 260.
— Schwefelkies 318.
— Lithographenschiefer 393.
Capcolonie, Schichtenfolge 165.
— Kupferprod. 198.
— Kupfer-, Diamanten-, Goldexport 335.
Cape Nome, Gold 125, 135, 290.
Capri, Litteratur 90.
Cartersville, Eisenerze 278.
— Manganerze 280.
Cassel, Röth 326.
— Muschelkalk 326.
— Tertiär 352.
Castelnaugänge, Kupfer 150.
Centralalpen, Granit 40.
Centralamerika, Goldprod. 92.
— Silberprod. 260.
Centralfrankreich, Steinkohlenbecken 74.
— Lagerstättenkarte 75.
Cerro de Pasco, Silber 321.
Ceylon, Graphitvorkommen 174.
— Geologie 175.
Charkow, Magnetnadelablenkung 243.
Charlottenburg, mech. techn. Versuchsanstalt 45.
Chile, Goldprod. 92.
— Zinn, Kupfer 149.
— Kupferprod. 198.
— Manganerzausfuhr 230.
— Silberprod. 260.
— Salpeterindustrie 289.
China, Bergbauverordnungen 30.
— Goldprod. 92, 126.
— Steinkohlen 348.
Chodolitz, Granat 5.
Chrastian, Granat 5.
Christmasinsel, Phosphat 332.
Clausthal, Bergakademiebesuch 264.
Cleveland, Classification 277.
Chañarcillo, Silber 316.
Cönnern, Carbon 323.
Coire, Gold 345.
Colorado, Silberprod. 290.
Columbien, Goldprod. 92.
— Silberprod. 260.
Commentry, Steinkohlenbecken 77.
— Lagerstättenkarte 77.
— Kohlenbacterien 292.
Comstock, Silber 322.
Congo, Geologie, nutzbare Lagerstätten 190.
— Eisen, Blei, Kupfer, Mangan 192.
Connamerook, Goldseifen 213.
Constantine, Antimon 36.
Copper Queen, Kupfer 117.
Corbetha, Diluvium 354.
Cornwall, Kupfer 317.
Cortlandt Series, Magnetit-Korund-Spinell-Erz 373.
Crabious, Manganerz 267, 275.
Cripple Creek, Golddistrict 394.
Cuba, Entdeckung von Kohlenlager 229.
Cuyuni, Goldseifen 213.
Dakota, Silberprod. 290.
Danton, Lignit 344.
Danzig, Grundwasserverhältnisse 153.
— Tiefbohrung 352.
Deadwood Gulches, Goldlagerstätten 73.
Decazeville, Steinkohlenbecken 78.
— Lagerstättenkarte 78.
— Profil 78.
De Kroon, Diamant 348.
Deuben, Diluvium 354.
Deutschland, Eisenein- und -ausfuhr 28.
— Erdbebenforschung 32.
— Goldprod. 92.
— Roheisenprod. 127, 231.
— Kupferprod. 198.
— Stahlprod. 228.
— Petroleumein- u. -ausfuhr 229, 230.
— Bergwerks- und Hüttenprod. 230.
— Steinkohlenprod. 231.
— Grosshandelspreise 231.
— Geographie 255.
— Silberprod. 260, 360.
— Gebirgsbildung 285.
— Braunkohlenindustrie 291.
— Kalisalz 327.
— Bleiprod. 360.
— Zinkprod. 360.
— Nickelprod. 360.
— Aluminiumprod. 360.
Deutsch-Ostafrika, Salz, Kupfer 96, 263.
— Geologie 262.
— Gold, Kohle, Eisen, Salz 263.
— Geologie u. Oberflächengestaltung 324.
— Bitumen, Thermen, Schwefelquellen 324.
— Kohle, Eisen 324.
Diadem Lode, Gold 188.
Dillenburg, Anthracit in Rotheisen 341.
Dittmannsdorf, Graphitschiefer 39.
Djebel Hadid, Eisenerz 111.
Djebel Hamimad, Antimon 36.
Dlaschkowitz, Granat 5.
Döbis, Carbon 323.
Dössel, Tiefbohrung 323.
Dole, Antimonerz 34.
Domnitz, Tiefbohrung 323.
Donau, Versinkung zu rheinischem Flussgebiet 382.
Donaueschingen, 83. oberrh. geol. Vers. 128.
Donetz, Carbon 222.
— Steinkohlenprod. 292.
Donnybrook, Goldgänge 163.
Dordogne, Lignit 344.
Dortmund, einheitliche Flötzbezeichnung 228.
Drožkovac, Eisenerz 384.
Dürrenberg, Tiefbohrung 323.
Dunderlandsdal, Eisen 329.
Dzieditz, Steinkohlen 59.
Echigo, Erdölprod. 162.
Ecuador, Goldprod. 92.
— Silberprod. 260.
— Kupfer- und Silbererze 262.
Ehrenfriedersdorf, Erzgänge 299.
Eibenstock, Granit 299.
— Contacthof 302.
— Zinnerz 304, 312.
Eisleben, Mansfelder Jubiläum 263.
Ekersund-Soggendal, Eisenerzausscheidung 242.
— Labradorfels 371.
Elsass-Lothringen, Bergwerks-, Hütten- u. Salinenprod. 28.
— Meliorationswesen 121.
— Classification der Minette 277.
Elster, Geologie 299.
Elterlein, Geologie 299.
Embabaan, Zinnstein 146.
England, neue Steinkohlengruben 161.
— Untercarbon 224.
— Kohlenvorrath 391.
Erzegg, Eisenerz 342.
Erzgebirge, sächs., Schwarmbeben 90.
— Untercarbon 223.
— Carbon 249.
— Granitmassivzone 297.
— Litteratur 297.
— Tektonik 297.
— Contacthof 302.
— Erzgänge 310.
Eschenlohe, Kalk, Braunkohlen 196.
Essequibo, Goldseifen 213.
Europa, Erdbebenforschung 32.
— Goldprod. 92.
— Steinkohlenleitpflanzen 218.
— Untercarbon 223.
— Silberprod. 260.
Fahlun, Kupferprod. 126.
Fichtelgebirge, Gesteinsindustrie 59.
— Untercarbon 223.
Florida, Phosphatprod. 230.
Formosa, Goldprod. 126.
Framant, Phenakit 98.
Fränkische Alp, geol. Führer 194.
Frankenberg, Kupfererz 116.
Frankfurt, 45. allgemeine Vers. d. D. geol. Ges. 263.
Frankreich, Eisenein- u. ausfuhr 21.
— carbonische Goldseifen 73.
— Steinkohlenbecken 74.
— Goldprod. 92.
— Kreide 99.
— Stahlprod. 228.
— Carbon 251.
— Silberprod. 260.
— Mineralprod. 261.
— Gebirgsbildung 285.
— Kieselguhrzoll 295, 390.
— Steinkohlenprod. 295.
— salzhaltige Grundwässer 367.
— Ockerindustrie 388.
— Eisen- u. Kohlenindustrie 388.
Franz. Guyana, Goldprod. 92.
— Goldexport 387.
Freiberg, Paragenesis 148.
— Bergakademiebesuch 264.
— Genesis 314.
— Bergakademiegeschichte 335.
Fulda, Basalt 326.
Galizien, Erdwachsprod. 230.
— Erdölprod. 230, 332.
— Erdölausfuhr 332.
Gatekap, Apatit 84.
Geyer, Granit 113, 305.

Geyer, Erzgänge 309.
Gladech, Lignit 344.
Glärnisch, Eisenerz 342.
Glatz, tektonische Karte 168.
Goczalkowitz, Steinkohlen 59.
Göpfersgrün, Specksteinlager 44.
Goldberg, Kupferschiefer 115.
Goldene Sonne, Gold 345.
Gonzem, Eisenerz 342.
— Malm, Dogger 342.
— Erzgenesis 343.
— Tektonik 343.
— Erzvorrath 343.
— Manganerze 344.
Gora Blagodat, Contactlagerstätte 242.
Grabiteba, Antimonerz 33.
Grand Filon, Manganerze 265.
Grasslitz, Granit 299.
Graubünden, Erzlagerstätten 345.
— Gold, Eisen, Silber 345.
— Blei, Kupfer 346.
Griechenland, Silberprod. 260.
— nutzbare Minerale 393.
— Ausfuhr 393.
Grönland, Gletscher 366.
Groete Creek, Goldseifen 213.
Grossbritannien, Eisenein- u. -ausfuhr 28.
— Steinkohlenprod. 28.
— Goldprod. 92.
— Roheisenprod. 127.
— Eisenerz- u. Erdöleinfuhr 157.
— Kohlenausfuhr 157.
— Kupferprod. 198.
— Mineralprod. 199, 259.
-- Carbon 224.
— Stahlprod. 228.
— Erdöleinfuhr 230.
— Silberprod. 260.
— Kohlenvorrath 390.
Guanaco, Gold 147.
Gulsen, Chromeisen 337.
Haiti, Bergbau 363.
Halbe, Diluvium 287.
Habichtswald, Tertiär 352.
Hardorf, Erdölprod. 163.
Harima, Magnetit 84.
Harz, geol. Karten 103.
— Kupferschiefer 113.
— Paragenesis 148.
— Untercarbon 223.
— Gebirgsbildung 314.
— Senon 326.
Haute Garonne, Manganerze 269.
Hautes Pyrénées, Manganerze 269.
Hellevig, Titaneisenerzausscheidung 238.
Hennegau, Berg- u. Hütteninduatrie 158.
— Aachquelle 382.
Herrefjord, Titaneisenerz 371.
Herzegowina, geol. Landesaufnahme 363.
Hessen, Kupferschiefer 116.
Hestmandöfeld, Chromeisen 337.
Hjelsand, Titaneisenerzausscheidung 235.
Hoher Burgstall, Eisenerz 369.
Hoher Goldberg, Goldbergbau 290.
Hohwiese, Edelsteinseife 14.
Hokkaido, Steinkohlen 57.
Holländ. Guyana, Goldprod. 92.
Holländ. Ostindien, Silberprod. 260.
Hudson Bay, Diamanten 188.
Humbuluwa, Graphit 176, 179.
Hundisburg, Glacialschrammen 352.
Hupeh, Eisenerz 57.
Idaho, Silberprod. 290.
Idria, Quecksilbervorkommen 45.
— Lagerstättenkarte 46.
— Lagerstättenprofile 47, 48.
— Bergbau 313.
Ilmenau, Kupferschiefer 116.
Indien, Goldprod. 27, 125, 260.
— Kohle 331.
Irschen, Erzvorkommen 21.
Iselle, Simplontunnel 245.
Italien, Mineralprod. 29, 393.
— Erdbebenforschung 32.
— Eisenerz- u. Manganerzprod. 56.
— Eisenprod. 56.
— Goldprod. 92.
— Kupferprod. 198.
— Seeen-Atlas 232.
— Stahlprod. 228.
— Silberprod. 260.
— Metallprod. 393.
James Bay, Diamanten 187.
Japan, Erdbebenforschung 32.
— Eisenerz 56.
— Kohlenprod. 57.
— Magnetit 84.
— Goldprod. 92, 126.
— Mineralien 153.
— Erdölprod. 162.
— Kupferprod. 198.
— unentdecktes Goldland östlich von — 225.
— Goldfunde 228.
— Berggesetzgebung 231.
— Silberprod. 260.
— Erdöl 333.
— Kohlenexport 394.
Java, Tertiärschichten 63.
— Erdölprod. 163.
Jesso, Gold 295.
Jever, geol. Karte 137.
Joachimsthal, Bruchspalte 298.
— Erzgänge 309.
Johanngeorgenstadt, Erzgänge 309.
Jumilla, Apatit 84.
Kabu, Eisenerz 119.
Kaepfnach, Kohlen 90.
Kahla, Trias 327.
Kaisersberg, Graphit 37.
Kallwang, Graphitschiefer 39.
Kamaishi, Eisenerz 57.
Kamsdorf, Kupferschiefer 116.
Kaniow, Steinkohlen 59.
Karasjofer, Gold 295.
Karolina, Phosphatprod. 130.
— Korund 373.
Karst, Beschreibung 154.
Katanga, Kupfer, Eisen 192.
Kellerwald, Silur, Devon 287, 288.
Kik, Antimonerz 34.
Kimberley, Diamanten 84.
Kingaberg, Steinkohle 324.
Kirchberg, Granit 299.
Kirunavara, Eisenerzgenesis 242.
Kitano, Gold 295.
Klamath, Gold 153.
Klondike, Goldprod. 295.
Kongsberg, Silber 313, 315.
Kordofan, Expedition 296.
Korea, Goldprod. 92, 126.
Koschenberg, Steinbruchbetrieb 53.
Kostaïnik, Antimonerz 33.
— Lagerstättenkarte 34, 35.
— Genesis 40.
Kraubat, Chromeisen 337.
— Serpentin 330.
— Olivinfels 337.
Kufstein, Kohle 127.
La Bastide, Phosphat 266.
Ladergebirge, Geologie 195.
Laibach, Schwarmbeben 90.
Lake Superior, Eisenerze 277.
— Genesis 316.
— Kupferprod. 361.
— Eisenerzprod. 362.
Las Cabesses, Manganerz 265, 269, 270.
— Geologie 266, 267.
— geol. Karte 267.
La Serre, Lignit 344.
Laurion, Kiesel, Zink 362.
Lauterbach, Granit 299.
Lauterbrunnenthal, Eisenerz 342.
Leadville, Silber 321.
Leimsergraben, Graphitschieferprofil 37.
— Graphit 37.
Linares, Kupfer 317.
Lisingthal, Magnesit 43.
Löbejün, Carbon 323.
Lössnitz, Geologie 299.
Lofoten, Gabbrogesteine 233.
— Titaneisenerzausscheidungen 234.
— Eisenerz 329.
Loire, Steinkohlenbecken 75.
— Lagerstättenkarte 76.
London, Steinkohlenbecken 367.
Lorenzgraben, Graphit 37.
Lothringen, Eisenerzfelder 154.
— Eisenerzgenesis 329.
Lüneburg, Quellenschutz 61.
Lüttich, Berg- und Hüttenindustrie 160.
Luossavara, Eisenerzgenesis 242.
Luvegu, Steinkohle 324.
Luzern, Kohlen 90.
Madagaskar, Goldprod. 92.
Mähren, Steinkohle 59.
Magdeburg, geol. Karte 102.
— Wasserversorgung 128.
— Untercarbon 354.
Makum, Steinkohlen 292.
Malfidano, Zink 322.
Malines, Zink 150.
Mansfeld, Kupferschiefer 116.
Marienberg, Erzgänge 309.
Marocco, Mineralien 110.
— Geologie 110.
— Eisenerz 111.
— Gold, Silber 111.
— Kupfer 112.
— Salz 112.
— Mineralquellen 112.
— Bausteine 112.
Malayische Halbinsel, Goldprod. 92.
Marrakesch, Marmor 112.
Mautern, Talkvorkommen 41.
— Lagerstättenprofil 42.
— Genesis 43.
Mazaruni, Goldseifen 213.
Mednoroudiansk, Kupfer 121.
Meronitz, Granat 5, 7.
Metelsdorf, Grundwasserversorgung 182.
Mexiko, natürlicher Koks 21.

Mexiko, Goldprod. 92.
— Silbererz 142.
— Silbergänge 151.
— Kupferprod. 198.
— Silberprod. 260.
— Höhlenbildungen 262.
Michigan, Diamantfunde 187.
Middelburg, Schwefel 348.
Milwaukee, Diamantfunde 187.
Minersville, Gold 143.
Missouri, ged. Eisen 388.
Montana, Silberprod. 290.
Monteponi, Blei-Zinkerz 331.
Mont Pelvous, Gletschereis 30.
Mortagne, unterirdische Denudation 336.
Moskau, Carbon 222.
— Eisenprod. 291.
Mother Lode, Gold 188.
Mount Bischoff, Zinn 86.
München, Wasserversorgung 152.
— geol. Bilder 194.
— Gesteinsanalysen 194.
Nåverhaugen, Eisen 329.
Namur, Berg- und Hütteninduetrie 160.
Nassau, Phosphat- und Manganvorkommen 121.
— Anthracit in Rotheisen 341.
Natal, Steinkohle 390.
Nauheim, neuer Sprudel 165.
Naumburg, Diluvium 354.
Nechlin, Diluvialwälle 288.
Nert, Geologie 267.
Neudeck, Granit 299.
Neu-Fundland, Goldprod. 92.
— Kupferprod. 198.
— nutzbare Lagerstätten 334.
Neu-Mexiko, Silberprod. 290.
Neu-Schottland, Kohlenfelder 59.
Neu-Seeland, Goldprod. 27, 260.
— Braunkohlenformation 57.
— Braunkohlenformat 58.
— Braunkohlenprod. 58.
— carbonische Goldseifen 73.
— Rhodonit auf Gängen 149.
— Eisenerze 165.
Neu-Süd-Wales, Goldprod. 27, 259.
Nevada, Silberprod. 290.
Niamvesiberge, Kupfer 96.
Niederländisch Indien, Erdölprod. 163.
Niederschlesien, geol. Karte 101.
— Carbon 248.
Nome River, Goldseifen 183.
Nordamerika, Goldprod. 92.
— Silberprod. 260.
— Carbon 280.
Norddeutschland, Baumaterialien 129.
— Blockpackung 130.
— Torfmoore 247.
— Drumlins 287.
— Glacialgeologie 326.
— Basalte 326.
Norwegen, Goldprod. 92.
— Kupferprod. 126, 198.
— Titaneisenerzausscheidungen 235, 370.
— Nickel-Magnetkiesausscheidungen 240.
— Silberprod. 260.
— Eisenerze 277.
— Geologie 317.
Norwegen, Schwefelkies 318.
— Erzlagerstätten 319.
— Eisenindustrie 329.
— Gold 361.
Nürnberg, Wasserversorgung 152.
Nyassasee, Schwankungen 324.
Oberdrauburg, Erzvorkommen 21.
Oberhalbstein, Mangan 346.
Oberharz, Culm 269, 352.
Oberschlesien, Bleierzgenesis 51.
— geol. Karte 101.
— Carbon 248.
— Granit 302.
— Contacthof 302.
Oelsnitz, Geologie 299.
Oesterreich, Erdbebenforschung 32.
— Goldprod. 92.
— Silberprod. 260.
Oesterreich-Ungarn, Eisenein- und -ausfuhr 28.
— Kupferprod. 198.
— Stahlprod. 228.
— Erdölprod. 230.
Oldenburg, Berggesetz 61.
— geol. agron. Aufnahmen 136.
Omai, Goldseifen 213.
Onehunga, Eisenerze 165.
Oregon, Silberprod. 290.
Ostalpen, Untercarbon 223.
Ostasien, Goldprod. 126.
Ostpreussen, Gesteinsaufschlüsse 287.
— Endmoränen 288.
Pachuca, Silbererz 142.
Panama, Gold 145.
Pará, Eisensandstein 60.
Paris, VIII. internat. Geol. Congr. 1900 30, 364.
— — Excursionen 31.
— internat. Berg- und Hüttenmänn. Congress 64, 295.
— Weltausstellung 200, 365.
— Vers. d. Iron and Steel Institute 232.
Passau, Graphit 41, 174.
Patagonien, Expedition 296.
Pennsylvanien, Phosphatprod. 230.
Persien, Erdölvorkommen 168.
Peru, Goldprod. 92.
— Kupferprod. 198.
— Silberprod. 260.
Pesto, Litteratur 90.
Pfalz, Moorniederungen 192.
— Carbon 251.
Pinerolo, Graphit 41.
— Talk 41.
Plateau Central, Geologie 317.
Platten, Granit 300.
Podolien, Bleiglanz 295.
Podossoye, Antimonerz 34.
Podseditz. Granat 5.
Polen, Eisenprod. 291.
Port Arthur, Gold 56.
Portugal, Silberprod. 260.
Potaro, Goldseifen 213.
Prätoria, Diamanten 331.
Prag, Wasserversorgung 153.
Pressnitzgraben, Carbonpflanzen 36.
Preston River, Goldgänge 169.
Preussen, Quellenschutz 61.
— geol. Specialkarte 91.
— geol. Landesaufnahme 94, 97, 99.
— Tiefbohrung 96.
— geol. Landesanstalt 287.
Preussen, Feldersteuer 389.
— Neue Steinkohlenanlagen 389.
— Kohlennoth 389.
Přibram, Paragenesis 148.
— Erzgänge 313.
Pržiči, Eisenerz 384.
Puruni, Goldseifen 213.
Pushena, Graphit 176, 178.
Pyrenäen, schwarzes Phosphat 224.
— Manganerze 265.
— Erzlagerstätten 265.
— Litteratur 265.
— Geologie 266, 317.
Queensland, Goldprod. 27, 259.
Quercy, Phosphorit 121.
Radö, Titaneisenerz 371.
Ragedara, Graphit 176, 178.
Rammelsberg, Kieslagerstätte 154.
Rammelberg, Genesis 319.
Rauris, Goldbergbau 290.
Reitling, Erdölvorkommen 163.
Remanse, Gold 146.
Rhein, Felkenstrecke 55.
Rheinland, Preisaufgabe 295.
Rhodesia, Goldprod. 27, 28. 92, 126, 198, 260, 261.
Rhön, Geologie 288.
Rhonegletscher, Structur 64.
Richelsdorf, Kobalt 116.
Rietfontein, Diamant 331.
Rive de Gier, Steinkohlen 76.
Rivernert, Geologie 267.
Roffna, Mangan 346.
Romanèche Manganerze 265.
Rothes Meer, Steinsalz 61.
Roviné, Antimonerz 34.
Rüdersdorf, Schaumkalk 63.
— Tiefbohrungen 293.
Rügenwalde, Wanderdünen 288.
Rufiyi, Steinkohle 324.
Ruhr, Kohlenbecken 331.
— Grubentemperatur 364.
Rumänien, Berggesetz 164.
— Salzprod. 364, 391.
— Salzausfuhr 391.
Russland, Eisenprod. 28, 291, 364.
— Goldprod. 92.
— Erdölvorkommen 165.
— Kupferprod. 198.
— Carbon 222.
— Stahlprod. 228.
— Erdölprod. 229, 335.
— Silberprod. 260.
— Steinkohlenprod. 292.
— Schwefel 331.
Saarbrücken, Carbon 251.
Sachalin, Kreidefossilien 353.
Sachsen, Prov., geol. Karte 102.
— — Zechstein 115.
— — Rothliegendes u. Carbon 323.
Sachsen, Kgr., Steinindustrie 24.
— — Erzbergbau 56.
— — geol. Forschung 166.
Saginaw, Schwankungen des Seespiegels 364.
Salat, Manganerze 270.
Salerno, Litteratur 90.
Salzdethfurt, Tiefbohrung 29.
Sangerhausen, Kupferschiefer 113.
Santa Clara, natürlicher Koks 21
Sargans Eisenerz 342.
Sarlat, Lignit 344.
Sarrabus, Silber 321.
Saski, Eisenerz 385.

Schaffhausen, Kohlen 90.
Schatzlar, Carbon 324.
Schemnitz Erzgänge 316.
Schladebach, Tiefbohrung 323.
Schlesien, geol. Karten 99.
— Geologie 101.
— geol. Litteratur 101.
— Untercarbon 223.
— Geschichte des Bergregals 226.
Schneckenstein, Topas 29, 90.
Schneeberg, Erzgänge 309.
Schöppenthal, Granat 5.
Schottland, Untercarbon 224.
— Mineralölindustrie 256.
Schwarzenberg, Granit 299.
— Erzgänge 309.
Schwarzwald, Carbon 252.
Schweden, Goldprod. 92.
— Kupferprod. 126, 198.
— Stahlprod. 228.
— Silberprod. 260.
Schweina, Kobalt 116.
Schweiz, Molassekohle 90.
— geol. Gesellschaft 96.
— Kohlencommision 90, 93.
— geotechnische Commission 93.
Selvaag, Titaneisenerzausscheidungen 234, 238, 239.
Semtsch, Granat 5.
Sennewitz, Tiefbohrung 323.
Serajewo, Eisenerz 381.
Serbien, Antimonerz 33.
— Silberprod. 260.
Seufzergründel, Edelsteinseife 13.
— Lagerstättenkarte 14.
Seunin, Eisenerz 57.
Shansi, Steinkohlen 348.
Sibirien, präcarbonische Goldseifen 73.
— Goldseifen 136.
Sicilien, Schwefelprod. 293, 391.
— Schwefelausfuhr 391.
Siebenbürgen, Kreide 128.
Siegerland, Eisensteinprod. 157.
Sierra Nevada, metasomatische Goldlagerstätten 188.
Silberberg (Bodenmais), Magnetkies 65.
— Genesis 68.
— Erzlager 354.
Silberberg (Graubünden), Silber, Blei, Zink 346.
Sima See, Salz 112.
Simeyrol, Lignit 344.
Simplon, Tunnelbau 245.
— geothermische und tektonische Beoachtungen 246.
Slaughter Yard Face, Zinn 88.
Slatina, Eisenerz 385.
Smreka, Eisenerz 385.
Snake River, Goldseifen 133.
Soggendal, Labradorfels 371.
Sollau, Granat 5.
Solnör, Titaneisenerzausscheidungen 236.
Somme District, Phosphatprod. 230.
Sonora, natürl. Koks 21.
Spanien, Mineralein- u. -ausfuhr 29.
— Goldprod. 92.
— Trias 128.
— Mineralprod. 198.
— Kohlenprod. 198.
— Eisenprod.- u. -ausfuhr 199.
— Stahlprod. 228.
Spanien, Silberprod. 260.
— Schwefelkies 318.
— Bergbau 363.
— Kohleneinfuhr 363.
— Institut für Bergbau und Hüttenwesen 368.
— u. Portugal, Kupferprod. 198.
Spisholdt, Titaneisenerz 371.
Spitzbergen, Steinkohle 390.
Spreewald, Waldmoor 247.
Stade, Diluvium 352.
Stadtberge, Kupfererz 116.
Starrey, Granat 5.
St. Etienne, Steinkohlen 76.
— Kohlenbacterien 292.
Steyermark, Graphitlagerstätte 36.
— Talkvorkommen 41.
— Erzberg 321.
— Chromeisen 337.
St. Gallen, Kohlen 90.
Stjernö, Titaneisenerzausscheidungen 238, 239.
St. Goar, Rheinfelsenstrecke 55.
Strassburg, Erdbebenstation 32.
— Stubarthal, Eisenerz 369.
Stywa, Antimonerz 33.
Südafrika, Schichtenfolge 165.
— Gebirgsbildung 286.
— nutzbare Mineralien 347.
— Gold, Kupfer, Kohle 347.
— Kieselguhr, Eisen, Diamant, Schwefel 348.
Südamerika, Goldprod. 92.
— Silberprod. 260.
Südaustralien, Goldprod. 27, 259.
Südpol-Expedition, Erdbebenforschung 32.
— Gletscher 366.
Südrussland, Gebirgsbildung 286.
Suez-Golf, Erdöl, Schwefel 61.
Sumatra, Erdölprod. 163.
Surinam, Goldprod. 387.
Sus, Gold 111.
Swazieland, Zinnstein 146.
Taberg, Eisenerzgenesis 375.
Tanana, Kupfererze 262.
Tasmanien, Goldprod. 27, 259.
— Zinn 86.
Tayeh, Eisenerz 57.
Tennessee, Phosphatprod. 230.
Teplitz, Thermalquellen 25.
Texas, Silberprod. 290.
Thüringen, Kupferschiefer 115.
— Untercarbon 223.
— Carbon 324.
— Türkis 332.
Thurgau, Kohlen 90.
Timan, Carbon 222.
Togo, Eisenerze 118.
Transkaspien, Steinsalz 394.
— Erdöl 394.
— Schwefel 394.
— Gyps 394.
— Salpeter 394.
Transvaal, Goldprod. 27, 260, 261.
— Goldconglomerat 73.
— geol. Schichtenfolge 165.
Trebnitz, Granat 5.
Triconderoga, Graphit 181.
Trinity County, Gold 143.
Trondhjem, Chromeisen 337.
Trzemschitz, Granat 5.
Trziblitz, Granat 5.
Tse-chou, Steinkohlen 348.
Türkei, Goldprod. 92.
Türkei, Silberprod. 260.
Tunis, Phosphatprod. 230.
— Zink-, Bleiprod. 262.
— Erdöl 392.
Tuzla, Wasserversorgung 255.
Ungarn, Goldprod. 92.
— Silberprod. 260.
— Mineral- u. Metallprod. 261.
Ural, Smaragden 84.
— Kohlenprod. 162.
— Carbon 222.
— Gold- u. Platinprod. 227.
— Gebirgsbildung 286.
— Eisenprod. 291, 364.
Uruguay, Goldprod. 92.
Utah, Silberprod. 290.
Uvinsa, Salz 96.
Uzès, Lignit 344.
Vallée d'Aran, Manganerze 269.
— d'Aure, Manganerze 269.
Vancouver, Steinkohlenprod. 295.
Vareš, Eisenerz 383.
— Genesis 385.
Venezuela, Goldprod. 92.
Veraguas, Gold 145.
Ver. Staaten, Goldprod. 92.
— Steinkohlenprod. 93.
— Eisenprod. 127, 291, 362.
— Steinkohlenein- u. -ausfuhr 162.
— Schieferexport 165.
— Kupferprod. 198, 291.
— Stahlprod. 228, 291.
— Erdölprod. 229.
— Carbon 252.
— Mineralprod. 257.
— Silberprod. 260, 290.
— Stahl- u. Eisenausfuhr 291.
— Kupferausfuhr 388.
— Graphitprod. und -Einfuhr 391.
Versteraalen, Gabbrogesteine 233.
— Titaneisenerzausscheidungen 234.
— Eisen 329.
Victoria (Austr.), Goldprod. 27, 259.
Vieille Aure, Manganerze 269.
Vierwaldstättersee, Schlammabsatz 350.
Vogesen, Untercarbon 223.
— Carbon 252.
Vryheid, Gold, Kupfer, Kohle 347.
— Salpeter 348.
Wakinga, Eisen 324.
Wansleben, Tiefbohrung 29.
Washington, Silberprod. 290.
Waterberg, Gold, Eisen, Kieselguhr, Diamant 348.
Werra, Basalte 326.
Weser, Basalte 326.
Westaustralien, Goldprod. 27, 259, 261, 328.
— Goldgänge 169, 394.
— Geologie 394.
Westerwald, Silur 288.
Westfalen, Steinkohlenprod. 93.
— Carbon 250.
Westpreussen, Gesteinsaufschlüsse 287.
Wetterhörner, Eisenerz 342.
Wettin, Carbon 249, 323.
White Face, Zinn 88.
White Horse, Kupfer, Eisen 361.
Wien, Wasserversorgung 287.

Wien, IX. intern. Geologen-Congress 367.
Wiesenthal, Geologie 299.
Wildenfels, Verwerfungen 298.
Windgällen, Eisenerz 342.
Wisconsin, Diamantfunde 187.
Wismar, Grundwasserversorgung 182.
Witwatersrand, Classification 277.
— Gold 321.
Württemberg, geol. Specialkarte 55.
— geol. Uebersichtskarte 154.
Würzburg, Wasserversorgung 152.
Wyssokaya Gora, Contactlagerstätte 242.
Yawatamura, Eisenhüttenwerk, Erzversorgung 56.
Yukon, Goldprod. 295.
Zürich, Kohlen 90.
Zug, Kohlen 90.
Zwickenberg, Erzvorkommen 21.
Zwota, Geologie 299.

Sach-Register.

Actiengesellschaft, Rechte und Pflichten des Aufsichtsraths 54.
Alaun, Bayern 294.
Alaunschiefer, Grossbritannien 199, 294.
Alter der Erde 365.
Aluminium, Ver. Staaten 258.
— Deutschland 360.
— Production 258, 360.
Andalusitglimmerfels, Erzgebirge 302.
Anhydrid, mariner 165.
Anthracit in Rotheisen, Nassau 341.
— Dillenburg 341.
Antimon, Algier 36.
— Bayern 294.
— Bornia 33.
— Constantine 36.
— Djebel Hamimad 36.
— Dole 34.
— Grabiteba 33.
— Kreuzeckstock 21.
— Italien 29.
— Kik 34.
— Kostainik 33.
— Neu-Fundland 335.
— Podossoye 34.
— Roviné 34.
— Serbien 33.
— Stywa 33.
— Ungarn 261.
— Ver. Staaten 258.
— Production 29, 258, 294.
Apatit, Gatekap 84.
— Jumilla 84.
Archäologie, Karst 154.
Arsen, Canada 231.
— Grossbritannien 199, 259.
— Italien 29.
— Neu-Fundland 335.
— Production 29, 231.
Arsenikkies, Grossbritannien 199, 259.
Asbest, Canada 231.
Asphalt, Deutschland 230.
— Elsass-Lothringen 29.
Aufsichtsrath von Actiengesellschaften, Rechte u. Pflichten 54.
Basalt, Bayern 294.
— Fulda 326.
— Norddeutschland 326.
— Werra 326.
Basalt, Weser 326.
Baumaterialien, Bayern 294.
— Marocco 112.
— Norddeutschland 129.
— Ostpreussen 287.
— Kgr. Sachsen 24.
— Westpreussen 287.
— Prüfung 17, 44, 79, 81, 82, 112, 140.
Bauxit, Grossbritannien 199, 259.
Bergakademie, Berlin 95, 97, 202, 203.
— Freiberg 335.
Bergakademiebesuch, Berlin 203.
— Clausthal 264.
— Freiberg 264.
Bergbau, Algier 231.
— Haiti 363.
— Hoher Goldberg 290.
— Idria 313.
— Kgr. Sachsen 56.
— Spanien 363.
Bergbaukunde, Lehrbuch 225.
Bergbautiefe, Belgien 296.
Berggesetz, China 30.
— Japan 231.
— Oldenburg 61.
Bergmeridianoscop 243, 244.
Bergregal, Geschichte Schlesiens 226.
Bergsturz, Amalfi 59.
Bergwerksfeldsteuer, Preussen 389.
Bibliothek, geol. Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin 213.
Bitumen, Deutsch-Ostafrika 324.
Blei, Alp Taspin 346.
— Bayern 294.
— Bleiberg 50.
— Britisch-Columbien 338.
— Canada 231.
— Congo 192.
— Deutschland 231, 232, 358.
— Erzgebirge 310.
— Graubünden 346.
— Grossbritannien 199, 259.
— Italien 29.
— Monteponi 331.
— Lüttich 160.
— Oberschlesien 51.
— Piz Madlain 345.
— Podolien 295.
— Silberberg 346.
Blei, Tunis 262.
— Ungarn 261.
— Ver. Staaten 258.
— Preise 232.
— Production 29, 160, 199, 231, 259, 261, 262, 294, 358 s. Mineral- u. Metallproduction.
Blockpackung, Norddeutschland 130.
Braunkohlen, Alais 344.
— Bayern 294.
— Danton 344.
— Deutschland 230, 291.
— Dordogne 344.
— Eschenlohe 196.
— Frankreich 261.
— Gladech 344.
— Italien 29.
— La Serra 344.
— Neu-Seeland 57.
— Sarlat 344.
— Simeyrol 344.
— Ungarn 261.
— Uzès 344.
— Preise 292.
— Production 29, 58, 230, 261, 291, 294.
Brunnenergiebigkeit, Anleitung zum Bestimmen der — 226.
Carbon, Aachen 251.
— Alpen 252.
— Australasien 280, 286.
— Belgien 223, 251.
— Centralfrankreich 74.
— Cönnern 323.
— Commentry 77.
— Decazeville 78.
— Döbis 323.
— Donetz 222.
— England 224.
— Erzgebirge 223, 249.
— Europa 218, 223.
— Fichtelgebirge 223.
— Frankreich 74, 251.
— Grossbritannien 224.
— Harz 223.
— Löbejün 323.
— Magdeburg 354.
— Moskau 222.
— Niederschlesien 248.
— Nordamerika 280.
— Oberschlesien 248.

Carbon, Ostalpen 223.
— Pfalz 251.
— Pressnitzgraben 36.
— Ruhr 331.
— Russland 222.
— Saarbrücken 251.
— Prov. Sachsen 323.
— Schatzlar 324.
— Schlesien 223.
— Schottland 324.
— Schwarzwald 252.
— Thüringen 223, 324.
— Timan 222.
— Ural 222.
— Ver. Staaten 252.
— Vogesen 223, 252.
— Westfalen 250.
— Wettin 249, 323.
— Allgemeines 221, 248.
— Meere u. Continente 282, 283.
Carbonpflanzen, Pressnitzgraben 36.
— Leitpflanzen 122, 220.
Cedarit, neues Harz 288.
Cement, Canada 231.
Cementmergel, Bayern 294.
Chrom, Gulsen 337.
— Hestmandöfeld 337.
— Kraubat 337.
— Neufundland 335.
— Obersteiermark 337.
— Trondjhem 337.
— in Titaneisen 382.
— Weltproduction 388.
Coelestin, Grossbritannien 199, 259.
Congresse s. Versammlungen.
Contacthof, Eibenstock 302.
— Erzgebirge 302.
— Oberschlesien 302.
Culm, Oberharz 269, 352.
Dachschiefer, Bayern 294.
Denudation, unterirdisch, Mortagne 366.
— von süssem und salzigem Wasser 366.
Devon, Bruchberg 288.
— Büdesheim 63.
— Kellerwald 287, 288.
Diamanten, Britisch Guyana 335.
— Capkolonie 335.
— De Kroon 348.
— Hudson Bay 188.
— James Bay 187.
— Kimberley 84.
— Michigan 187.
— Milwaukee 187.
— Prätoria 331.
— Rietfontein 331.
— Südafrika 348.
— Waterberg 348.
Diluvium, Brandenburg 325.
— Corbetha 354.
— Deuben 354.
— Halbe 287.
— Naumburg 354.
— Nechlin 288.
— Norddeutschland 326.
— Pommern 353.
— Stade 352.
— Wisconsin 187.
Drumlins, Norddeutschland 287.
Edelmetalle siehe Gold, Silber, Platin, Iridium.
Edelsteine, Burma 332.
— Hohwiese 14.
— Seufzergründel 13.
Edelsteine, Ural 84.
Ein- u. Ausfuhr:
Aluminium, Brit. Indien 388.
Brennmaterialien, Hennegau 159.
— Namur 161.
Blei, Argentinien 228.
— Spanien 21.
Diamant, Capkolonie 335.
Eisen, Argentinien 228.
— Belgien 28.
— Bilbao 363.
— Deutschland 28.
— Frankreich 21.
— Grossbritannien 28, 157.
— Oesterreich-Ungarn 28.
— Spanien 29, 199.
— Ver. Staaten 291.
Erdöl, Baku 199.
— Burma 165.
— Deutschland 229, 230.
— Galizien 332.
— Grossbritannien 230.
Gold, Australasien 227.
— Capkolonie 335.
— Franz. Guyana 387.
Graphit, Ver. Staaten 391.
Kieselguhr, Frankreich 295.
Kohlen, Spanien 363.
Kupfer, Capkolonie 335.
— Spanien 21.
— Ver. Staaten 388.
Mangan, Chile 230.
Salz, Rumänien 391.
— Spanien 21.
Schiefer, Ver. Staaten 165.
Schwefel 391.
Silbererz, Argentinien 228.
Steinkohlen, Grossbritannien 157.
— Ver. Staaten 162.
Zink, Spanien 21.
Nutzbare Mineralien, Griechenland 393.
Eisen, Albulathal 345.
— Andopen 234, 235, 238.
— Appalachen 278.
— Banyeri 119.
— Basari 119.
— Bayern 294.
— Belgien 28, 94, 228.
— Bilbao 363.
— Boëm 119.
— Bosnien 383.
— Brezik 384.
— Britisch Columbien 333.
— Canada 231.
— Cartersville 278.
— Congo 192.
— Cortlandt Series 372.
— Deutschland 28, 127, 228, 230, 231.
— Deutsch-Ostafrika 263, 324.
— Djebel Hadid 111.
— Drožkovac 384.
— Dunderlandsdal 329.
— Ekersund-Soggendal 242.
— Elsass-Lothringen 29.
— Erzegg 342.
— Erzgebirge 310.
— Frankreich 21, 228, 261, 388.
— Glarnisch 342.
— Gonzen 342.
— Gora Blagodat 242.
— Graubünden 346.
— Grossbritannien 28, 127, 157, 199, 228, 259.
Eisen, Gulsen 337.
— Harima 84.
— Hellevig 238.
— Hennegau 159.
— Herrefjord 371.
— Hestmandöfeld 337.
— Hjelsand 235.
— Hoher Burgstall 365.
— Hupeh 57.
— Italien 29, 56, 228.
— Japan 56, 84.
— Kabu 119.
— Kamaishi 57.
— Katanga 192.
— Kirunavara 242.
— Kraubat 337.
— Lake Superior 227, 362.
— Lauterbrunnenthal 342.
— Lofoten 234.
— Lothringen 154, 329.
— Lüttich 160.
— Luossavara 242.
— Marocco 111.
— Missouri 388.
— Moskau 291.
— Näverhaugen 329.
— Neu-Fundland 334.
— Neu-Seeland 165.
— Norwegen 235, 277, 329, 370.
— Oesterreich-Ungarn 28, 228.
— Onehunga 165.
— Pará 60.
— Polen 291.
— Přiči 384.
— Radö 371.
— Russland 28, 228, 291, 364.
— Sargans 342.
— Saski 385.
— Schweden 228.
— Selvaag 234, 238, 239.
— Serajewo 383.
— Seunin 57.
— Siegerland 157.
— Slatina 385.
— Smreka 385.
— Solnör 236.
— Spanien 199, 228.
— Spisholdt 371.
— Steyermark 321.
— Stjernö 238, 239.
— Stubaithal 369.
— Südafrika 348.
— Taberg 375.
— Tayeh 57.
— Togo 118.
— Trondhjem 337.
— Ungarn 261.
— Ural 291, 364.
— Vareš 383.
— Ver. Staaten 127, 228, 258, 291, 362.
— Vesteraalen 234, 329.
— Wakinga 324.
— Waterberg 348.
— Wetterhörner 342.
— White Horse 361.
— Windgällen 342.
— Wyssokaya Gora 242.
— Yawatamura 56.
— in Eruptivgestein 374.
— im Titaneisen 376, 382.
— Preise 232.
— Production 29, 56, 84, 94, 127, 157, 159, 160, 199, 228,

230, 231, 258, 259, 261, 291, 294, 333, 362, 363, 364.
Eiszeit, Theorien 386.
Endmoränen, Ostpreussen 288.
Erdbeben, sächs. Erzgebirge 90.
— Laibach 90.
Erdbebenforschung, Deutschland 32.
— Europa 32.
— Italien 32.
— Japan 32.
— Oesterreich 32.
— Strassburg 32.
— Südpolexpedition 32.
Erdöl, Algier 392.
— Baku 199, 296, 368, 392.
— Bayern 294.
— Borneo 163, 200.
— Braunschweig 163.
— Burma 165.
— Canada 231.
— Deutschland 229, 230.
— Echigo 162.
— Elsass-Lothringen 29.
— Galizien 230, 332.
— Grossbritannien 199, 259.
— Hardorf 163.
— Japan 162, 333.
— Java 163.
— Neu-Fundland 335.
— Niederländisch Indien 163.
— Oesterreich-Ungarn 230.
— Persien 163.
— Russland 165, 229, 335.
— Suez-Golf 61.
— Sumatra 163.
— Transkaspien 394.
— Tunis 392.
— Ver. Staaten 229.
— Preise 232.
— Production 29, 162, 163, 164, 199, 229, 230, 231, 259, 294, 332, 335, 392.
Erzgänge, Annaberg 309.
— Donnybrook 163.
— Ehrenfriedersdorf 299.
— Erzgebirge 310.
— Geyer 309.
— Joachimsthal 309.
— Johanngeorgenstadt 309.
— Marienberg 309.
— Mexiko 151.
— Preston River 169.
— Přibram 313.
— Schemnitz 316.
— Schneeberg 309.
— Schwarzenberg 309.
— Westaustralien 169, 394.
Erzlager, Barama 213.
— Barima 213.
— Beringsmeer 133.
— Bodenmais 355.
— Britisch Guyana 213.
— Californien 89, 143.
— Canada 73.
— Connamerook 213.
— Cuyuni 213.
— Essequibo 213.
— Frankreich, carbonische Gold- 73.
— Groete Creek 213.
— Irschen 17.
— Mazaruni 213.
— Neu-Seeland 73.
— Nome River 133.
Erzlager, Omai 213.
— Potaro 213.
— Puruni 213.
— Rammelsberg 154.
— Sibirien 136.
— Silberberg 354.
— Snake River 133.
— Transvaal 73.
Erzlagerstätten, Congo 190.
— Graubünden 344.
— Griechenland 393.
— Marocco 110.
— Neu-Fundland 334.
— Norwegen 319.
— Oberdrauburg 21.
— Pyrenäen 265.
— Südafrika 347.
— Zwickenberg 21.
Erzlagerstätten-Classification, Cleveland 277.
— Minette 277.
— Witwatersrand 277.
— im Allgemeinen 83, 119, 148.
Erzversorgung, Yawatamura-Werk 56.
Excursionen, 8. intern. Geologen-Congress Paris 1900 32.
Expedition, Kordofan 296.
— Patagonien 296.
— Südpol 32.
Fahlband, Bodenmais 65.
Feldspath, Bayern 294.
Flötzbezeichnung, einheitliche, Dortmund 228.
Flussspath, Bayern 294.
— Grossbritannien 199, 259.
Flussregulirung, im Allgemeinen 154.
Fruchtschiefer, Eibenstock 302.
— Erzgebirge 302.
Gabbro, Lofoten 233.
— Vesteraalen 233.
Gebirgsbildung, Deutschland 285.
— Frankreich 285.
— Harz 314.
— Südafrika 286.
— Südrussland 286.
— Ural 286.
— im Jungpaläozoicum 284.
Genesis:
Anhydrid, mariner 165.
Antimon, Kostaïnik 40.
Blei, Bleiberg 50.
— Freiberg 314.
— Oberschlesien 51.
Eisen, Andopen 234.
— Ekersund-Soggendal 242.
— Gonzen 343.
— Gora Blagodat 242.
— Hellevig 258.
— Hjelsand 235.
— Kirunavara 242.
— Lake Superior 316.
— Lofoten 234.
— Lothringen 329.
— Luossavara 242.
— Norwegen 235.
— Selvaag 234, 238, 239.
— Solnör 236.
— Stjernö 238, 239.
— Taberg 375.
— Vareš 385.
— Vesteraalen 234.
— Wyssokaya Gora 242.
Eisenoxyd, im Allgem. 59.
Genesis:
Gold, Britisch Guyana 216.
— Sierra Nevada 188.
— im Zusammenhang mit der Vegetation 71.
Granat, Böhmen 10.
Kohlen im Allgemeinen 366.
Kupferschiefer 115.
Magnetkies, Silberberg 68.
Nickel, Canada 240.
— Norwegen 240.
Silber, Freiberg 314.
Schwefelkies, Rammelsberg 319.
Steinkohle 247.
Talk, Mautern 43.
Geographie, Deutschland 255.
Geologen-Kalender, von Keilhack 195.
Geologie, Adorf 299.
— Alpen 285, 317.
— Ammergebirge 195.
— Appalachen 286.
— Bayern 192.
— Bayrischer Wald 354.
— Capcolonie 165.
— Ceylon 175.
— Deutsch-Ostafrika 262, 324.
— Elsass-Lothringen 299.
— Erzgebirge 297.
— Glatz 168.
— Gonzen 342.
— Joachimsthal 298.
— Ladergebirge 195.
— Las Cabesses 266, 267.
— Lössnitz 299.
— Marocco 110.
— München 194.
— Nert 267.
— Norwegen 317.
— Oelsnitz 299.
— Plateau Central 317.
— Pyrenäen 224.
— Rhön 288.
— Rivernert 267.
— Kgr. Sachsen 166.
— Schlesien 101.
— Simplon 246.
— St. Goar 55.
— Südafrika 165.
— Transvaal 165.
— Westaustralien 394.
— Wiesenthal 299.
— Zwota 299.
— praktische, Unterricht 367.
Geol. Aufnahme, Bayern 368.
— Belgien 63.
— Bosnien 368.
— Herzegowina 368.
— Oldenburg 136.
— Preussen 94, 97, 99.
Geol. Führer, Fränkische Alp 194.
Geol. Gesellschaft, Deutsche 63, 108, 128.
— Schweiz 96.
Geol. Karte, böhm. Mittelgebirge 122.
— Harz 103.
— Las Cabesses 267.
— Magdeburg 102.
— Niederschlesien 101.
— Oberschlesien 101.
— Prov. Sachsen 102.
— Schlesien 99.
Geol. Landesanstalt, Berlin 95, 105, 201, 203, 287.

Geol. Landesmuseum, Berlin 211.
Geol. Specialkarte, Jever 137.
— Preussen 91.
— Württemberg 55.
Geol. Uebersichtskarte, Württemberg 154.
Geophysik, Handbuch 254.
Geothermische Beobacht., Simplon 246.
Geotechn. Commission, Schweiz 98.
Geschiebeberechnung, Norddeutschland 129.
Gesteinsaufschlüsse, Ostpreussen 287.
— Westpreussen 287.
Gesteinsindustrie, Fichtelgebirge 59.
Gewerkschaft im Handelsgesetzbuch 94.
Gips, Bayern 294.
— Canada 231.
— Grossbritannien 199, 259.
Glacialschrammen, Hundisburg 352.
Glaubersalz, Bayern 294.
Gletscher, Grönland 366.
— Südpol 366.
Gletschercommission, internationale 64.
Gletschereis, Briançon 30.
— Mont Pelvous 30.
— Rhonegletscher 64.
Glimmer, Grossbritannien 199, 259.
Gold, Afrika 92.
— Alaska 138.
— Argentinien 92.
— Australasien 92, 227.
— Bachelor Lode 189.
— Barama 213.
— Barima 213.
— Beringsmeer 133.
— Bolivia 92, 164.
— Borneo 92.
— Brasilien 92.
— Britisch Columbien 333.
— Britisch Guyana 27, 92, 126, 213, 260.
— Britisch Indien 92.
— Californien 89, 143.
— Canada 73, 92, 231.
— Capcolonie 335.
— Cape Nome 125, 135, 290.
— Centralamerika 92.
— Chile 92.
— China 92, 126.
— Coire 345.
— Columbien 92.
— Connamerook 213.
— Cuyuni 213.
— Deadwood Gulches 73.
— Deutschland 92.
— Deutsch-Ostafrika 231, 263.
— Diadem Lode 188.
— Donnybrook 163.
— Ecuador 92.
— Essiquibo 213.
— Europa 92.
— Formosa 126.
— Frankreich 73, 92.
— Franz. Guyana 92, 387.
— Fundkofel 22.
— Goldene Sonne 345.
— Graubünden 346.
— Groete Creek 213.
— Grossbritannien 92, 199, 259.
— Guanaco 147.
Gold, Hoher Goldberg 290.
— Holländ. Guyana 92.
— Indien 27, 125, 260.
— Italien 29, 92.
— Japan 92, 126, 225, 228.
— Jesso 295.
— Karasjofer 295.
— Kitano 295.
— Klamath 153.
— Klondike 295.
— Korea 92, 126.
— Madagaskar 92.
— Malayische Halbinsel 92.
— Marocco 111.
— Mazeruni 213.
— Minersville 193.
— Mother Lode 188.
— Neu-Fundland 92, 334.
— Neu-Seeland 27, 73, 260.
— Neu-Süd-Wales 27, 259.
— Nome River 133.
— Nordamerika 92.
— Norwegen 92, 361.
— Oesterreich 92.
— Omai 213.
— Ostasien 126.
— Panama 145.
— Peru 92.
— Port Arthur 56.
— Potaro 213.
— Preston River 169.
— Puruni 213.
— Queensland 27, 259.
— Rauris 290.
— Remanse 146.
— Rhodesia 27, 28, 92, 126, 198, 260, 261.
— Russland 92.
— Schweden 92.
— Sibirien 73, 136.
— Sierra Nevada 188.
— Snake River 133.
— Spanien 92.
— Südafrik. Republik 92.
— Südamerika 92.
— Südaustralien 27, 259, 347.
— Surinam 387.
— Sus 111.
— Tasmanien 27, 259.
— Transvaal 27, 73, 260, 261.
— Trinity County 143.
— Türkei 92.
— Ungarn 92, 261.
— Ural 227.
— Uruguay 92.
— Venezuela 92.
— Veraguas 145.
— Victoria 27, 259.
— Vryheid 347.
— Waterberg 348.
— Westaustralien 27, 169, 259, 261, 328, 394.
— Witwatersrand 321.
— Yukon 295.
— Ver. Staaten 92, 258.
— Production 27, 28, 29, 84, 92, 125, 126, 198, 227, 231, 258, 259, 260, 261, 295, 328, 333, 387 s. Mineral- und Metallproduction.
Granat, Böhmen 1.
— Chrastian 5.
— Dlaschkowitz 5.
— Meronitz 5, 7.
— Podseditz 5.
Granat, Schöppenthal 5.
— Semtsch 5.
— Sollau 5.
— Starrey 5.
— Trebnitz 5.
— Trzemschitz 5.
— Tzriblitz 5.
— Analysen 3, 8.
— Litteratur 2.
— Preise 3.
— Gewinnung 9.
Granit, Aachen 325.
— Annaberg 305.
— Aue 299.
— Bayern 294.
— Centralalpen 40.
— Eibenstock 299.
— Erzgebirge 297.
— Geyer 113, 305.
— Grasslitz 299.
— Kirchberg 299.
— Lauterbach 299.
— Neudeck 299.
— Oberschlesien 302.
— Platten 300.
— Schwarzenberg 299.
Graphit, Ampe 176.
— Bayern 294.
— Böhmen 41.
— Ceylon 174.
— Dittmannsdorf 39.
— Humbuluwa 176, 179.
— Kaisersberg 37.
— Kallwang 39.
— Leimsergraben 37.
— Lorenzgraben 37.
— Passau 41, 174, 354.
— Pinerolo 41.
— Pushena 176, 178.
— Ragedara 176, 178.
— Steiermark 36.
— Triconderoga 181.
— Ver. Staaten 391.
Grosshandelspreise, Deutschland 231.
Grundwasser, salzhaltige, Frankreich 367.
Grundwasserverhältnisse, Augsburg 152.
— Bayern 152.
— Danzig 153.
— Hegau 382.
— Wien 287.
— Wismar 182.
— im Allgem. 82.
— Aufsuchen 254.
— Beziehung zum Bergbau 386.
Gyps, Transkaspien 394.
Handelsgesetzbuch, neues u. altes 124.
Höhlen, Karst 154.
— Mexiko 262.
Hydrographie der westpfälzischen Moorniederung 192.
Iridium, Ver. Staaten 258.
Ischyodus avitus, Beschreibung 194.
Jubiläum, Mansfeld 263.
Jura, Gonzen 342.
Kalisalze, Deutschland 230, 327.
Kalkstein, Bayern 294.
— Eschenlohe 196.
— Grossbritannien 199, 259.
— Hennegau 159.
— Namur 161.
Kaolin, Bayern 294.

Kieselguhr, Atholi 348.
— Südafrika 348.
— Waterberg 348.
Kieselzinken, Laureon 362.
Kobalt, Erzgebirge 310.
— Richelsdorf 116.
— Schweina 116.
— Ungarn 261.
— in Titaneisen 382.
Kohle, Ammergebirge 196.
— Appenzell 90.
— Baden 295.
— Britisch Columbien 333.
— Canada 59.
— Cuba 229.
— Deutsch-Ostafrika 263, 324.
— Grossbritannien 199, 259.
— Indien 331.
— Japan 57.
— Käpfnach 90.
— Kufstein 127.
— Luzern 90.
— Neu-Fundland 335.
— Neu-Schottland 59.
— Schaffhausen 90.
— Schweiz 90.
— Spanien 198.
— St. Gallen 90.
— Thurgau 90.
— Ungarn 261.
— Ural 162.
— Vryheid 347.
— Zürich 90.
— Zug 90.
— Production 57, 162, 198, 199, 259, 333.
Kohlenbacterien, Commentry 292.
— St. Etienne 292.
Kohlencommission, Schweiz 90, 93.
Kohlennoth, Preussen 389.
Kohlenverbrauch, Berlin 364.
Koks, Hennegau 159.
— natürlicher, Mexiko 21.
— — Santa Clara 21.
— — Sonora 21.
Korund, Cortlandt Series 372.
— Karolina 373.
Kreide, Grossbritannien 199, 259.
— Hennegau 159.
— Sachalin 353.
— Siebenbürgen 128.
Kreideform., Frankreich 99.
Kupfer, Algier 198.
— Alp Taspin 346.
— Alzen 266.
— Argentinien 198.
— Arizona 117.
— Atvidaberg 127.
— Australasien 198.
— Bolivia 164, 198.
— Britisch Columbien 333.
— Canada 198, 231.
— Capcolonie 198, 335.
— Castelnaugänge 150.
— Chile 149, 198.
— Congo 192.
— Copper Queen 117.
— Cornwall 317.
— Deutschland 198, 231, 358.
— Deutsch-Ostafrika 96, 263.
— Ecuador 262.
— Fahlun 126.
— Frankenberg 116.
— Goldberg 115.
— Graubünden 346.
Kupfer, Grossbritannien 198, 199, 259.
— Harz 103.
— Hessen 116.
— Ilmenau 116.
— Italien 29, 198.
— Japan 198.
— Kamsdorf 116.
— Katanga 192.
— Lake Superor 361.
— Linares 317.
— Mansfeld 116.
— Marocco 112.
— Mednoroudiansk 121.
— Mexiko 198.
— Neu-Fundland 198, 334.
— Niamwesiberge 96.
— Norwegen 126, 198.
— Oesterreich-Ungarn 198.
— Peru 198.
— Russland 198.
— Sangerhausen 113.
— Schweden 126, 198.
— Spanien u. Portugal 198.
— Stadtberge 116.
— Südafrika 347.
— Tanana 262.
— Thüringen 115.
— Ungarn 261.
— Ver. Staaten 198, 258, 291, 388.
— Vryheid 347.
— White Horse 361.
— in Titaneisen 382.
— Production 29, 126, 127, 198, 231, 258, 261, 291, 333, 358, 371 s. Mineral- und Metallproduction.
Kupferschiefer, Goldberg 115.
— Harz 103.
— Hessen 116.
— Ilmenau 116.
— Kamsdorf 116.
— Mansfeld 116.
— Sangerhausen 113.
— Thüringen 115.
Labradorfels, Andopen 233.
— Soggendal 371.
Lagerstättenkarte, böhmische Granaten 5.
— Centralfrankreich 75.
— Commentry 77.
— Decazeville 78.
— Idria 46, 47, 48.
— Kostaïnik 34, 35.
— Loire 76.
— Seufzergründel 14.
Leitpflanzen, europ. Carbon 218.
Lithochreiologie 82.
Lithographenschiefer, Bayern 294.
— Canada 393.
Litteratur, Amalfi 90.
— Bayern (geol. u. min.) 192.
— böhmische Granaten 2.
— Capri 90.
— Chromeisen 337.
— Erzgebirge 297.
— Pesto 90.
— Pyrenäen 265.
— Salerno 90.
— Schlesien 101.
Magnesit, Lisingthal 43.
Magnetische Anomalie, Charkow 243.
Magnetkies, Canada 240.
Magnetkies, Norwegen 240.
— Silberberg 65.
Mangan, Ariège 269.
— Bayern 294.
— Cartersville 280.
— Chile 230.
— Congo 192.
— Crabious 267, 275.
— Elsass-Lothringen 29.
— Erzgebirge 310.
— Gonzen 344.
— Grand Filon 265.
— Grossbritannien 199, 259.
— Haute Garonne 269.
— Hautes Pyrénées 269.
— Italien 29, 56.
— Las Cabesses 265, 269, 270.
— Lüttich 160.
— Nassau 121.
— Neu-Fundland 335.
— Oberhalbstein 346.
— Pyrenäen 265.
— Roffna 346.
— Romanèche 265.
— Salat 270.
— Vallée d'Aran 269.
— Vallée d'Aure 269.
— Ver. Staaten 258.
— Vieille Aure 269.
— in Titaneisen 382.
— Production 29, 56, 160, 199, 258, 259, 294.
Marmor, Marrakesch 112.
— Hennegau 159.
— Namur 161.
Mechan. techn. Versuchsanstalt zu Charlottenb. 17, 44, 79, 81, 82, 112, 140.
Melaphyr, Bayern 294.
Meliorationswesen, Elsass-Lothringen 121.
Metallproduction, Bayern 294.
— Britisch Columbien 333.
— Canada 231.
— Deutschland 230.
— Elsass-Lothringen 28.
— Frankreich 261.
— Grossbritannien 259.
— Hennegau 158.
— Italien 393.
— Lüttich 160.
— Namur 160.
— Spanien 198.
— Ungarn 261.
— Ural 227.
— Ver. Staaten 258.
Metallverbrauch, jährlicher 94.
Mineralölindustrie, Schottland 256.
Mineralogie, Lehrbuch 195.
Mineralogie, Geologie, Paläontologie, Centralblatt 264.
Mineralproduction, Algier 231.
— Bayern 294.
— Britisch Columbien 332.
— Britisch Indien 364.
— Canada 231.
— Deutschland 230.
— Elsass-Lothringen 28.
— Frankreich 261.
— Grossbritannien 199, 259.
— Hennegau 158.
— Italien 29, 56, 393.
— Lüttich 160.
— Namur 160.
— Preussen 361.

Mineralproduction, Spanien 198.
— Ungarn 261.
— Ver. Staaten 257.
Mineralquellen, Deutsch-Ostafrika 324.
— Marocco 112.
— Nauheim 165.
— Teplitz 25.
Molybdän, Ver. Staaten 258.
Moränen, Eintheilung 64.
Muschelkalk, Cassel 326.
Museum für Bergbau u. Hüttenwesen, Berlin 207.
Nekrolog, W. Hauchecorne 62.
— Beyrich 97.
— Geinitz 166.
Nickel, Canada 157, 231, 240.
— Deutschland 360.
— Norwegen 240.
— Ungarn 261.
— in Titaneisen 382.
— Ver. Staaten 258.
— Production 157, 231, 258, 261, 360.
Ocker, Bayern 294.
— Frankreich 388.
— Grossbritannien 199, 259.
— Namur 161.
Oelschiefer, Grossbritannien 199, 259.
— Brasilien 392.
Oligocän, Einführung des Begriffs 108.
Olivinfels, Kraubat 337.
Paragenesis, Bleiberg 50.
— Freiberg 148.
— Harzrevier 148.
— Přibram 148.
Petrographie, Katechismus 254.
Perowskit, Bildung 380.
Phenakit, Framant 98.
Phosphat, Algier 230, 362.
— Belgien 230.
— Christmasinsel 332.
— Florida 230.
— Grossbritannien 199, 259.
— Hennegau 159.
— Karolina 130.
— La Bastide 266.
— Nassau 121.
— Pennsylvanien 230.
— Pyrenäen 224.
— Quercy 121.
— Somme District 230.
— Tennessee 230.
— Tunis 230.
— Production 130, 199, 230, 259, 362.
Platin, Canada 231.
— Ural 227.
— Ver. Staaten 258.
— Production 231, 258.
Preisaufgaben, Rheinland 295.
Quarzsand, Bayern 294.
Quecksilber, Almaden 318.
— Bayern 294.
— Idria 45.
— Italien 29.
— Ver. Staaten 258.
— Production 29, 258, 294, 388.
Quellen, Aufsuchen 254.
— Fassung 367.
Quellenschutz, Lüneburg 61.
— Preussen 61.
— im Allgemeinen 367.
Rhodonit auf Gängen, Neu-Seeland 149.
Röth, Cassel 326.
Rothliegendes, Prov. Sachsen 323.
Rubin, Burma 332.
Salpeter, Britisch Indien 391.
Salz, Deutsch-Ostafrika 96, 263.
— Elsass-Lothringen 29.
— Marocco 112.
— Rumänien 364, 391.
— Sima-See 112.
— Uvinsa 96.
— Production 29, 364, 391 s. Mineralproduction.
Sammlungen, geol. Landesanst. u. Bergakademie zu Berlin 204, 211.
Salpeter, Chile 289.
— Transkaspien 394.
— Vryheid 348.
Sandsteine, Bayern 294.
— Grossbritannien 199, 259.
Schachttiefen, Belgien 296.
Schaumkalk, Rüdersdorf 63.
Schiefer, Grossbritannien 199, 259.
— Ver. Staaten 165.
Schlammabsatz, Vierwaldstättersee 350.
Schmirgel, Bayern 294.
Schwefel, Middelburg 348.
— Russland 331.
— Sicilien 193, 391.
— Suez-Golf 61.
— Südafrika 348.
— Transkaspien 394.
— Production 293, 391 s. Mineralproduction.
Schwefelkies, Bayern 294.
— Canada 318.
— Deutschland 231.
— Italien 29.
— Knappenstube 22.
— Lüttich 160.
— Neu-Fundland 335.
— Norwegen 318.
— Rammelsberg 154.
— Spanien 318.
— Ungarn 261.
— Production 29, 160, 161, 231, 294 s. Mineralproduction.
Schwefelsäure, Bayern 294.
Schwerspath, Bayern 294.
— Grossbritannien 199, 259.
— Hennegau 159.
Sedimente, Entstehung 350.
Schwimmsandeinbruch, Brüx 22.
Seeenatlas, Italien 232.
Seespiegel-Schwankungen, Nyassa 324.
— Saginaw 364.
Senon, Harz 326.
Silber, Alaska 290.
— Argentinien 260.
— Arizona 290.
— Asien 260.
— Aspen 317.
— Australasien 260.
— Bolivia 260.
— Britisch Columbien 333.
— Brokenhill 321.
— Californien 290.
— Canada 231, 260.
— Centralamerika 260.
— Cerro de Pasco 321.
— Chañarcillo 316.
— Chile 260.
Silber, Colorado 290.
— Columbien 260.
— Comstock 322.
— Dakota 290.
— Deutschland 231, 260, 359.
— Ecuador 260, 262.
— Erzgebirge 310.
— Europa 92, 260.
— Frankreich 260.
— Graubünden 346.
— Griechenland 260.
— Grossbritannien 260.
— Holländ. Ostindien 260.
— Idaho 290.
— Italien 29, 260.
— Japan 260.
— Kongsberg 313, 315.
— Leadville 321.
— Marocco 111.
— Mexiko 142, 151, 260.
— Montana 290.
— Neu-Fundland 334.
— Neu Mexiko 290.
— Nevada 290.
— Nordamerika 260.
— Norwegen 260.
— Oesterreich 260.
— Oregon 290.
— Pachuca 142.
— Peru 260.
— Portugal 260.
— Russland 260.
— Sarrabus 321.
— Schweden 261.
— Serbien 260.
— Silberberg 346.
— Spanien 260.
— Südamerika 260.
— Texas 290.
— Türkei 260.
— Ungarn 260, 261.
— Utah 290.
— Ver. Staaten 258, 260, 290.
— Washington 290.
— Production 29, 91, 231, 258, 260, 261, 290, 317, 333 s. Mineral- u. Metallproduction.
Silicatbildung im feuerflüssigen Gestein 366.
Silur, Kellerwald 287, 288.
— Westerwald 288.
Smaragd, Ural 84.
Speckstein, Bayern 294.
— Göpfersgrün 44.
Spendiaroffpreis, intern. 367.
Steinbruchbetrieb, Koschenberg 53.
Steinbruchgeologie, im Allgemeinen 28.
Steinbruchindustrie, im Allgemeinen 28.
Steinkohle, Assam 292.
— Avaize 76.
— Bäreninsel 229.
— Bayern 294.
— Belgien 28, 94.
— Canada 231.
— China 348.
— Deutschland 230.
— Donetz 292.
— Dzieditz 59.
— Elsass-Lothringen 29.
— England 161, 390.
— Frankreich 74, 295, 388, 390.
— Goczalkowitz 59.

Steinkohle, Grossbritannien 28, 199, 259.
— Hennegau 158.
— Hokkaido 57.
— Japan 394.
— Kaniow 59.
— Kingaberg 324.
— Loire 75.
— London 367.
— Lüttich 160.
— Luvegu 324.
— Mähren 59.
— Makum 292.
— Namur 160.
— Natal 390.
— Preussen 389.
— Rive de Gier 76.
— Rufiyi 324.
— Ruhr 331.
— Shansi 348.
— Spitzbergen 390.
— Russland 292.
— St. Etienne 76.
— Südafrika 347.
— Tse-chou 348.
— Vancouver 295.
— Ver. Staaten 93.
— Westfalen 93.
— Preise 158, 232.
— Production 28, 29, 74, 93, 94, 158, 160, 199, 230, 231, 292, 294, 295, 390 s. Mineralproduction.
Steinkohlenlandschaft 54.
Steinsalz, Bayern 294.
— Deutschland 230.
— Grossbritannien 199, 259.
— Italien 29.
— Rothes Meer 61.
— Transkaspien 394.
— Production 29, 230, 294.
Stiftung der Deutschen Industrie 63.
Talk, Mautern 41.
— Pinerolo 41.
— Steiermark 41.
Tektonik siehe Geologie.
Temperatur, Ruhrgruben 364.
Tertiär, Cassel 352.
— Habichtswald 352.
— Java 63.
— Neu-Seeland 58.
Thalbildungen, Posen 352.
Thermen, Deutsch-Ostafrika 324.
— Teplitz 25.
Thon, Bayern 294.
— Grossbritannien 199, 259.
— Hennegau 159.
— Namur 161.
Tiefbohrung, Danzig 352.
— Dössel 323.
— Domnitz 323.
Tiefbohrung, Dürrenberg 323.
— Hildesheim 29.
— Preussen 96.
— Rüdersdorf 293.
— Salzdethfurt 29.
— Schladebach 323.
— Sennewitz 323.
— Wansleben 29.
— im Allgemeinen 29.
Tiefseeschlamm, Aegäisches Meer 60.
Titaneisen, Hellevig 238.
— Herrefjord 371.
— Hjelsand 235.
— Lofoten 234.
— Norwegen 235.
— Radö 371.
— Selvaag 234, 238, 239.
— Solnör 236.
— Spisholdt 371.
— Stjernö 238, 239.
— Vesteraalen 234.
— in Eruptivgesteinen 374.
— magmatische Ausscheidung 370.
— Eisengehalt 376.
— Analysen 236.
Titansäure, chem. Bestimmung 379.
Topas, Schneckenstein 29, 90.
Topographie, Deutsch-Ostafrika 324.
Torf, Norddeutschland 247.
— Pfalz 192.
— Spreewald 247.
Trias, Camburg 354.
— Kahla 327.
— alpine 124.
Trockenlegung, Zuydersee 367.
Türkis, Thüringen 332.
Tunnelbau, Simplon 245.
Uran, Grossbritannien 199, 259.
Vanadin in Titaneisen 382.
Versammlungen:
8. intern. Geol. Congress in Paris 30, 364.
9. intern. Geol. Congress in Wien 367.
Intern. berg- u. hüttenmännischer Congress in Paris 64, 295.
45. allgem. Vers. d. D. geol. Ges. in Frankfurt 263.
Iron and Steel Institute in Paris 232.
Intern. Geographen-Congress in Berlin 32.
33. Vers. d. oberrh. geol. Vereins in Donaueschingen 128.
7. Vers. d. Ver. d. Bohrtechniker in Frankfurt 232.
72. Vers. d. D. Naturforscher und Aerzte in Aachen 128.
Versteinerter Wald, Arizona 262.
Verwerfungen, Wildenfels 298.
Waldmoor, Spreewald 247.
Wanderdünen, Rügenwalde 288.
Wasser, Zusammensetzung, Untersuchung, Wirkungen, technische Ausnutzung 385, 386.
Wasserbewegung, unterirdische 25.
Wasserversorgung, Augsburg 152.
— Bayern 152.
— Magdeburg 128.
— Metelsdorf 182.
— München 152.
— Nürnberg 152.
— Prag 153.
— Tuzla 255.
— Wien 287.
— Wismar 182.
— Würzburg 152.
Weltausstellung, Paris 200, 365.
Wetzsteine, Bayern 294.
Wolfram, Grossbritannien 199, 259.
— Ver. Staaten 258.
Zechstein, Prov. Sachsen 115.
Zink, Bayern 294.
— Deutschland 231, 359.
— Grossbritannien 199, 259.
— Italien 29.
— Laurion 362.
— Malfidano 322.
— Malines 150.
— Monteponi 331.
— Lüttich 160.
— Piz Madlain 345.
— Silberberg 346.
— Tunis 262.
— Ver. Staaten 258.
— in Titaneisen 382.
— Preise 160, 232, 258.
— Production 29, 199, 231, 259, 262, 294 s. Mineral- u. Metallproduction.
Zinn, Auersberg 304.
— Bayern 294.
— Billiton 362.
— Bolivia 164.
— Brown Face 87.
— Chile 149.
— Eibenstock 304, 312.
— Embabaan 146.
— Erzgebirge 310.
— Grossbritannien 199, 259.
— Mount Bischoff 86.
— Slaughter Yard Face 88.
— Swaziland 186.
— Tasmanien 86.
— White Face 88.
— Preise 232.
— Production 199, 259, 294, 362 s. Mineral- und Metallproduction.

Autoren-Register.

Die Buchstaben A, B, R, L, N, P hinter den Seitenzahlen zeigen die Rubrik an und bedeuten:
Abhandlung, Briefliche Mittheilung, Referat, Litteratur, Notiz, Personennachricht.

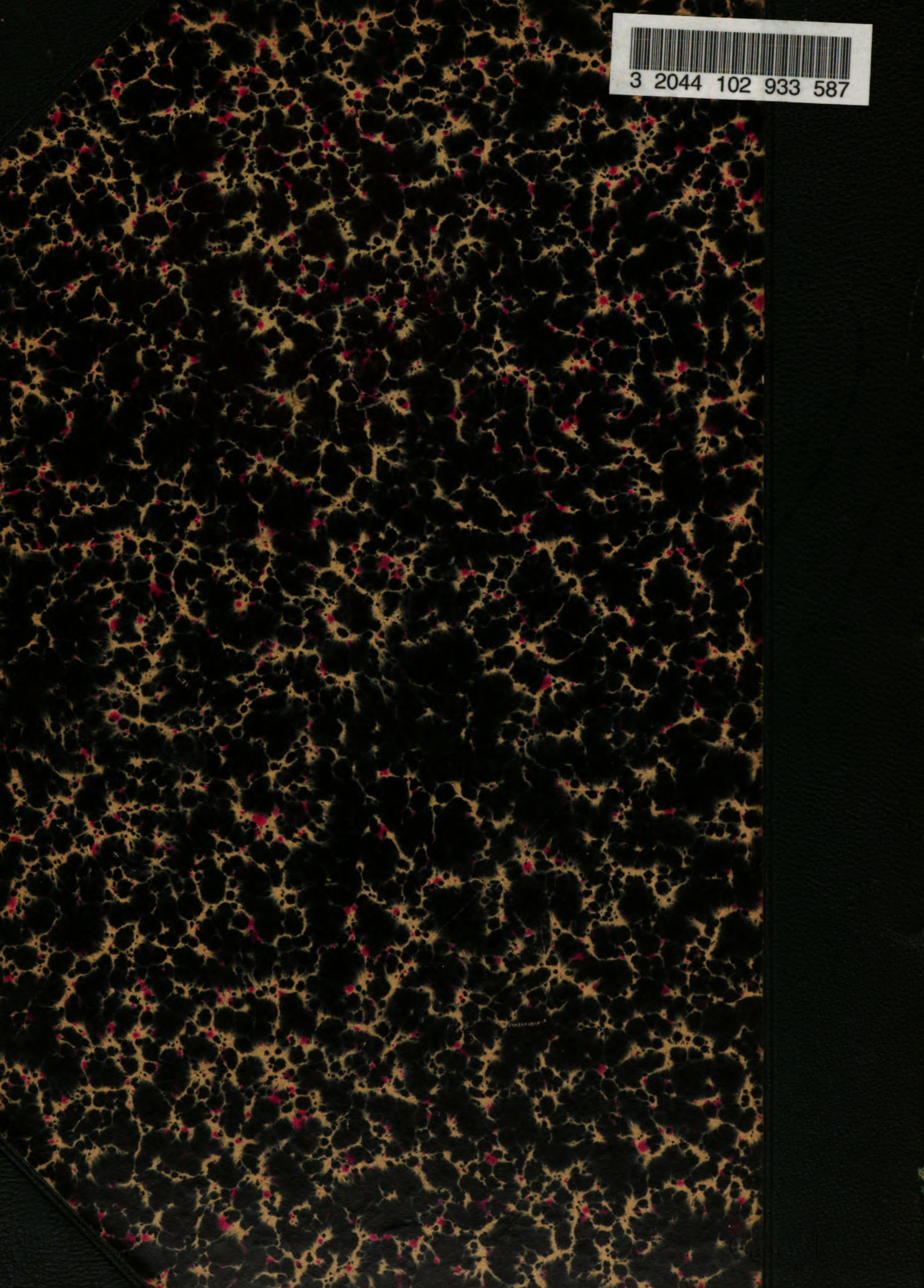
Abromeit, J., 124 L.
v. Achenbach 264 P.
d'Achiardi, A. e. G., 327 L.
Ackermann 196 L.
Agassiz, A., 26 L.
de Agostini 232 P.
Aisinmann, S., 327 L.
Allan, E. F., 388 N.
v. Ammon, L., 194 L.
Andersson, J. G., 356 L.
Angermann, C., 356 L.
Antula, D. J., 387 L.
Arctowski 366 P.
Arndt 336 P.
Arnold, O. E., 356 L.
Arzruni, A. E., 124 L.
Arzruni-Romanowsky, E. O., 124 L.
Ashley, G. H., 196 L.
Askenasy 232 P.
Bachellery, M. A., 387 L.
Bain, J. W., 196 L.
Bainbridge 155 L.
Balta, J., 256 L.
Barrois, Ch., 31, 365 P.
Baylay, W. S., 197, 226 L.
Becher, S. J., 124 L.
Beck, R., 33 A, 168 P, 256, 356 L.
Beede, J. W., 196 L.
Behrens, G. H., 124 L.
Bellerode, B., 55, 155 L.
Bendrat, T. A., 155 L.
Benecke, E. W., 356 L.
Benoît, F., 55 L.
Berendt, G., 326 L.
Bergeron 32 P.
Bergt, W., 232 P, 356 L.
Bernhardi, F., 91 L.
Bertrand, C. E., 292 N, 366 P.
Bertrand, M., 31 P, 91, 289 L.
Beushausen, L., 63 P, 288, 351 L.
Beykirch, J., 356 L.
Beyrich, E., 62 P, 97 A, 287 L.
Beyschlag, F., 115 R, 128 P, 169 A, 323, 352 L.
Biedermann, E., 387 L.
Bigot 31 P.
Bittner, A., 289 L.
Blaas, J., 254, 256 L, 369 A.
Blanckenhorn, M., 128 P, 289, 326 L.
Blandy 356 L.
Blayac, J., 91 L.
Bleicher 329 N.
Blömeke, C., 289 L.
Blücher, H., 327, 385 L.
Bock, P., 124 L.
Böckh, H., 32, 365 P, 91 L.
Böckh, J., 327 L.
Böttger 263 P.
Bogaert, H., 26 L.
Bogdanovitch, Ch., 25 L.
Boillot, L., 55 L.
Bonn, M. J., 226 L.
Bornhardt, W., 55, 155, 324 L, 232, 262 P.
Bossy 93 N.
Boule, M., 31 P, 387 L.
Boursault, H., 196 L.
Braikowich 287 L.
Brambilla, G., 25 L.
Branco, W., 128 P.
Branner, J. C., 196 L, 392 N.
Brassert, F. W., 232 P.
Brefeld 96 N.
Bréon 31 P.
Breusing 336 P.
Brooks, A. H., 197 L.
Brough, B. H., 356 L.
Brown, N., 91 L.
Brown, T., 91 L.
Bruhns 96 P, 124 L.
Brunck, O., 155 L.
Brunlechner, A., 50 R.
Buckley, E. R., 196 L.
Bücking, H., 356 L.
Bütschli, O., 289 L.
v. Bukowski, G., 296 P.
Burger 128 P.
Burguy, F., 124 L.
McCalley, H., 124, 256 L.
Canaval, R., 21 R, 155 L.
Carez, L., 31 P.
Carne, J. E., 155 L.
Carol, J., 387 L.
Cayeux 31 P.
Chabrand, E., 256 L.
Chalon, P. F., 254 L.
Chamberlin 365 P.
Chance, H. M., 196 L.
Charpentier, H., 356 L.
Choffat, P., 226 L.
Christich, S. R., 226 L.
Clark, W. B., 155 L.
Clements, J. M., 196, 226 L.
Cohen, E., 289 L.
Coignet, F., 55, 197 L.
Commenda, H., 327 L.
McConnell, R. G., 327 L.
Coomára-Swámy, A. K., 356 L.
Corbett, Ch., 91 L.
Cornet, J., 289 L.
Coucou, N. St., 327 L.
de la Coux, H., 327 L.
Crease 390 N.
Credner, H., 32, 365 P, 227, 256 L.
Curle, J. H., 256 L.
Dale, T. N., 197 L.
Dalmer, K., 297 A.
Dannenberg, A., 128 P, 325 L.
Dantz 96, 262 P.
Darapsky, L., 356 L.
Darfin 296 P.
Dathe, E., 352 L.
David 197 L.
Daviot, H., 124 L.
Davison, Ch., 289 L.
Dawson, G. M., 128 P, 327 L.
Dawson, W., 64 P.
Deffner, C., 55 L.
Delas, M. J., 155 L, 344 R.
Delgado, J. F. N., 226 L.
Demaret, L., 289 L.
Denckmann, A., 287 L.
Denny, G. A., 356 L.
Déperet 31 P.
Devi 368 P.
Diller, J. S., 197, 226 L.
Dittrich, M., 327 L.
Dobbelstein 124 L.
Döll, E., 124 L.
Dolezalek 245 R.
Dollfus, G., 31 P, 155 L.
Domage, M., 25 L.
Douglas, J., 55 L, 117 R.
Dowker, G., 32 P.
Drake, N. F., 226 L, 348 R.
v. Drygalski 32 P.
Düll, E., 155 L.
Ebert, Th., 196, 287, 352 L.
v. Eck 296 P.
Edmont, E., 289 L.
Egleston, Th., 128 P.
Eichleiter, F., 91 L, 296 P.
Eisel, R., 302 N.
v. Elterlein, A., 387 L.
Emmons, S. F., 289 L.
Endriss, K., 155 L, 382 R.
Engler, C., 324 L.
Esch, E., 256 L.
Escher v. d. Linth, A., 90 L.
Evans, J., 367 P.
Fabre 31 P.
Fallot, E., 31 P.
Fayol 31 P, 77, 78 A.
Fechner, H., 387 L.
Fecht, H., 121 L.
Felix, J., 262 N.
Ferguson, W. H., 197 L.
Fieberg, E., 226 L.
Finlay, J. R., 197 L.
v. Fircks, W., 33 A, 86 R, 91 L.
Fischer, Th., 110 A.
Fleck, H., 167 P.
Foerste, A. F., 227 L.
Foster, C. le Neve, 155 L.
Fouletier, M. P., 197 L.
Fraas, E., 55, 256 L.
Frank, L., 387 L.
Frantzen, W., 325 L.
Frech, F., 220, 248, 280 R.
Fresenius, H., 289 L.
Freund 368 P.
Friedrich, P., 197 L.
v. Fritsch, K., 323 L.
Froment, A., 124 L.
Fuchs, Th., 55 L.
Fürer, F. A., 356 L.
Fuhrmann 128, 264 P.
Furchheim, F., 90 L.
Gäbert, C., 356 A.
Gaebler, C., 64 P, 289 L.
Gagel, C., 288, 325, 352 L.
Garnier, J., 197 L, 394 N.
Garnier, P., 197 L, 394 N.
Gary, M., 140, 142 B.
Gascuel, M. L., 387 L.
Gaubert, M. P., 128 P.
Gaudry, A., 365 P.
Gebhardt, R., 155 L.
Geiger, H. R., 32 P.
Geinitz, E., 182 A, 226, 227 L.
Geinitz, H. B., 128, 166 P, 227 L.
Gerhardt, P., 124 L.
Gerlach, H., 93 N.
Gerland 32 P.
Gilbert, G. K., 128 P, 364 N.
Gilpin, E., 327 L.
Gintl 153 L.
Giraud 387 L.
Girty, G. H., 197, 227 L.
Glangeaud, Ph., 31 P.
Glasser, M. E., 387 L.
Goerz, A., 296 P.
Götting 256 L.
Gosselet, M., 31, 367 P.
Gramann, A., 356 L.
Grand d'Eury, C., 31, 366 P, 75 A.
Grebe, E., 352 L.
Gregory, G. W., 96 P.
Gresley, W. S., 289 L.

Grössler, H., 256 L.
de Grossouvre 31 P.
Gruner, H., 352 L.
Gümbel, W., 26 L.
Günther, S., 254 L.
Günther, S., 356 L.
Gürich 96 P.
Gukassian, A., 25, 255 L.
v. Gutbier, A., 167 P.
Haber, E., 387 L.
Habets, A., 387 L.
Hague, A., 227 L.
Halse, E., 124 L.
Harnack, E., 324 L.
Harpf, A., 25 L.
Harris, G. H., 292 N.
Hartig, E., 167 P.
Hartley, E. G. J., 356 L.
Hatch, F. H., 168 P, 197 L.
Haton de la Goupillière, 64, 295 P.
Hauchecorne, W., 62, 63 P, 97 A.
Haug 31 P.
Hausser, E., 155 L.
Hauthal 296 P.
Hayes, C. W., 197 L, 278 R.
Head, A. P., 197 L.
Head, J., 197 L.
Hebre 392 N.
Heim, A., 342, 350 R.
Heineck, H., 124 L.
Heller, A., 256 L.
Helmert 32 P.
Herrick, C. L., 155 L.
Herrmann, L., 30, 59 N.
Herrmann, O., 17, 112 A, 23, 53 L, 140, 142 B.
Herrmann 124 L.
Hershey, O. H., 143 R.
Heslop, W. T., 390 N.
Hess, W. H., 197 L.
Hibsch, J. E., 122 L.
Hicks, H., 64 P.
Hilgard, E. W., 256 L.
Hill, R. T., 26 L.
Hine, E. W., 356 L.
van Hise, C. R., 196, 197, 226, 289 L.
Hlava 153 L.
Hobbs, W. H., 32 P, 187 R.
Hoefer, H., 124, 356 L.
van 't Hoff 26 L, 165 N.
Hoffmann, L., 289 L.
Hofmann, A., 55, 122 L, 218 B.
Holler, M., 156 L.
Holzapfel, E., 128 P, 287, 325, 352 L.
Hubbard, O. P., 168 P.
Hueppe 153 L.
Hupfeld, F., 118 R.
Iddings, J. P., 227 L.
Intze, O., 386 L.
Irving, J. D., 155 L.
Jäkel 63 P.
Jahn, J. J., 64 P.
Janet, L., 31, 367 P.
Jannetaz 128 P.
Janni 232 P.
Jentzsch, A., 124, 153, 287, 325, 352 L.
Jeremejew, P. W., 64 P.
Jimbo, K., 26, 153 L.
Joly, J., 366 P.
Jordan, M. P., 197 L.
Julien, A., 227 L.
Kaiser, E., 124 L, 362 N.
Kaiser 147 R, 168 P.
Kalkowsky, E., 155 L.
Kandler, M., 26, 255 L.
Kapper, E., 289 L.
Karpinski, A. P., 64 P.
Katzer, F., 55, 155, 255, 356 L, 82 B, 382 R.
Kaunhowen, F., 287, 352 L.
Kayser, E., 287, 352 L.
Keilhack, K., 26, 195, 287, 288, 326, 352, 353 L, 129 A, 336 P.
Kelecom, P., 289 L.
Kemp, J. F., 155 L.
Kersten, J., 26 L.
Kessler 229 N.
Kette 356 L, 364 N.
Keyes, Ch. R., 289 L.
Kilian, W., 31 P, 387 L.
King, F. H., 156 L.
Kinkelin 263 P.
Kirschniok, J., 91 L.
Klautzsch, A., 352 L.
Klebs, R., 64 P, 288 L.
Klockmann, F., 26, 195, 256, 352 L, 128 P, 265 A.
Kneser 394 P.
Knett, J., 90, 356 L.
Knowlton, F. H., 227 L.
Koch, M., 351 L.
Köhler, G., 156, 225 L.
v. Koenen, A., 287, 352 L.
Körner, J. A., 387 L.
Koert, W., 352 L.
Kötzschke, R., 227 L.
van Kol, H., 55 L.
Koppe, C., 227 L.
Korn, J., 352 L.
Kossmat, F., 45 R, 128 P, 197 L.
Kotô, B., 156 L.
Kotzauer, W., 26 L.
v. Kraatz-Koschlau, K., 232 P.
Kraus, F., 356, 386 L.
Krause, P. G., 352 L.
Krischan, C., 54 L.
Kröhnke, B., 256 L.
Krusch, P., 169, 201, 313 A, 287, 325, 352 L.
Kubitzky 59 L.
Kühn, B., 324, 352 L.
Kullmann, H., 152 R.
Kunz, G. F., 327 L, 367 P.
Lacroix, A., 31 P, 124 L.
Ladrière 31 P.
Lallemand, M. Ch., 26 L.
Lamprecht, K., 227 L.
Lang, O., 55, 156, 227, 327 L.
Lange 55 L.
Laspeyres, H., 289 L.
Laube, G. C., 153 L.
v. Lauer, J., 356 L.
de Launay, L., 83, 119, 148 R, 124, 227 L, 313 A, 367 P.
Lebedeef, N. O., 296 P.
Léenhardt, P., 31 P.
Lehmann, K. B., 227 L.
de Lellio, C., 356 L.
Lemière, M., 289 L, 366 P.
v. Lendenfeld, R., 55 L.
Lengemann 336 P.
Leonhard, R., 26 L.
Leppla, A., 44 B, 62, 168, 296 P, 192, 325, 327, 352 L.
Lepsius, R., 165 N, 227, 328 L, 263, P.
Leriche, M., 74 A.
Letsch, E., 26, 90 L, 94 N.
Levat, D., 224 R.
Lienhard, H., 26 L.
Linck, G., 296 P.
v. Lindstow, O., 352 L.
Lodin, M., 257 L.
Loewe, L., 341 B.
Löwinson-Lessing, F., 387 L.
Lohmann 264 P.
Loir, A., 328 L.
Lorenz, P., 257 L, 345 R.
Loretz, H., 287, 325, 352 L.
Lory 31 P.
Lotti, B., 91, 227 L.
Lotz, H., 96 P, 156 L.
Louis, H., 275 A.
Lowag, J., 124, 357 L.
Lozé, E., 257 L.
Lugeon 387 L.
Lungwitz, E., 71, 213 A, 357 L.
Maas, G., 325, 352 L.
Macco 94 P.
Maitland, A. G., 197 L.
Mankiewicz, H. J., 54 L.
Mansfeld 289 L.
de Margerie, E., 257 L.
Martel, E. A., 31 P, 197 L.
Martens, A., 79, 140 B.
Martens 264 P.
Martin 63 P.
Martin, J., 136 A.
Maurice, M, 91 L.
Melion 56 L.
Mengius, C. M., 387 L.
Merius, F., 387 L.
Merton, H. R., 198, 358 N.
Messmer, H., 328 L.
Methner, C., 124 L.
Meunier, St., 31, 366 P, 56 L.
Mewius, F., 356 L.
Meyerhoffer, W., 26 L.
Michael, R., 287, 325, 352, 353 L.
Michel-Lévy 31 P.
Miers, H. A., 356 L.
Mitteregger, J., 124 L.
Mohs 291 N.
Moisel, M., 324 L.
Moissan, H., 328 L.
Molengraaff, G. A. F., 146 R, 165, 331 N, 257 L.
Monke, H., 352 L.
Monkowsky, Tsch., 243 A.
Morsbach 257 L.
Morton, G. H., 232 P.
Moser, L. K., 125, 154 L.
Mouret, G., 156 L.
Mourlon, M., 56, 357 L, 367 P.
v. Mojsisovics, E., 357 P.
Müller, G., 168, 288 P, 324, 325, 326, 352 L.
Munier-Chalmas 31 P.
Mussberger, G., 125 L.
Nachod, O., 125, 225 L.
Nason 289 L.
Natterer, K., 60 N.
Naumann, E., 263 P.
Navarra, B., 387 L.
Nebel, H. C., 156 L.
Neumann, B., 125 L.
Neumayer 32 P.
Neumayr, M., 64 P.
Newell, F. H., 289, 386 L.
Newton, W., 289 L.
Nicolis, E., 328 L.
Nilson 390 N.
Noë, F., 357 L.
Nordenskjöld, O., 56, 357 L.
Nussberger, G., 257 L, 345 R.
Obalski, J., 328 L.
Oberholzer, J., 357 L.
Ochsenius, C., 31 B.
Oebbecke 125, 257 L, 128 P.
Oehmichen, H., 1 A.
Oesten, G., 328 L.
Ohm, H., 125 L.
Ordoñez, E., 125 L, 142 R.
Orton, E., 32, 96 P.
Osann, A., 128 P,
Ototzky, P., 26 L.
v. Palfy, M., 328 L.
Panatović, J. P., 156 L.
Paquier 31 P.
Park, J., 58 N.
Pasquet, H., 197, 257 L.
Paul, K. M., 96 P.
Pelatan, L., 257, 328, 387 L.
Pelikan, A., 328 L.
Pellat 31 P.
Perényi, A., 226 L.
Péron 31 P.
Petersen, J., 357 L.
Petersson, W., 290 L.
Pfaff, F. W., 192 L.
Philippi, E., 128, 168 P.
Pinget, H., 388 N.
Pinno 264, 368 P.
Pinner, A., 56 L.
Poech, F., 257 L.
Pöhlmann, R., 296 P.
Pohl, H., 26 L.
Polster, O., 357 L.
Pošepny, Fr., 64 P.
Potonié, H., 26, 54, 324 L, 247 R.
Pouseigue, L., 296 P.
Power, F. D., 357 L.
del Prato, A., 125 L.
Prosser, Ch. S., 156 L.
Quenstedt 166 P.
Quinet, C., 156, 257 L.

Rainer, L. St, 227 L, 290 N.
Ramann 232 P.
Rammelsberg, K. F., 32, 63 P.
Ramond, G., 357, 387 L.
Ransome, F. L., 156, 197 L.
Ratzel, F., 255 L.
Rauck, A., 357 L.
Rechat, L., 26 L.
Recknagel, R., 257 L.
Redwood, J. J., 256 L.
Regelmann, C., 154 L.
Reiche, K., 296 P.
Reid, H. F., 156 L.
v. Reinach 263, 295 P.
Reis, O. M., 192 L.
Remeš, M., 197 L.
v. Remmelen, J., 197 L.
v. Renauld, J., 156, 257 L.
Renault, B., 156 L, 292 N.
Renevier, E., 96 P.
Richert, J. G., 290 L.
Richter, E, 26, 56 L, 64, 366 P.
v. Richthofen 32, 262 P, 387 L.
Rickard, T. A., 357 L.
Ries, H., 125, 328 L.
Rigakuhakushi, Ph. D., 156 L.
Rigaux 31 P.
Rinne, F., 326 L.
Roch, P., 357 L.
Rogers, A. W., 26 L.
de Rollière, Brothier, 200 L.
Rothpletz, A, 324, 357 L.
Roussel, J., 387 L.
Ruhemann, A., 26 L.
Ryba, F., 122 L, 218 B, 337 A.
Samojloff, J., 197 L.
v. Sandberger, F., 26 L.
Sandeman, J. J., 156 L.
Sarasin, Ch., 357 L.
Sargant, W., 359 N.
Sauvage, H. E., 257 L.
Sayn 31 P.
Sauer, A., 128, 296 P, 227 L, 295 N.
Schalch, E., 25 L, 128 P.
Schardt, H., 357 L.
Scheinpflug, Th., 156 L.
Schepens, M. O., 64 P.
Schierl, A., 25 L.
Schlefer, A., 257 L.
Schmeisser 200, 365, 394 P.
Schmidt, C., 94 N.
Schmidt, M., 352 L.
Schmitz-Dumont, G., 96 P.
Schneider 394 P.
Schöndeling 357 L.
Schöne, E., 255 L.
Schott, C., 328 L.
Schrader, F. C., 197 L.
Schröder, H., 267, 325, 326, 352 L.
v. Schröder, G., 25 L.
v. Schröder, J., 25 L.
Schrödter, E., 56 N.
Schucht, L., 257, 357 L.
Schütze, E., 354 L.
Schulte, L., 287, 352 L.
Schulz, W., 232 P.
Schumacher, E., 356 L.
Schwager, A., 194 L.
Schwarz, E. H. L., 26 L.
Scott 334 N.
Sederholm, J. J., 56 L.
Seipp 257 L.
Seligmann, F., 26 L.
Semper 128 P, 257 L.
von Seyfried, E., 288 L.
Shaler, N. S., 227 L.
Siegert 394 P.
Simon, M. A., 156 L.
Slavik 153 L.
Slichter, Ch. S., 156 L.
Smith, G. O., 197 L.
Smreker 153 L.
Smyth, H. L., 196, 226 L.
Söhle, U., 26, 125, 154, 195, 197, 357 L.
Sollas 367 P.
Sorge, C. Th., 167 P.
Spendiaroff 367 P.
Spezia, G., 357 L.
Spirage, P., 324 L.
Spring, W., 59 N.
Stainier, X., 290 L.
Stanton, T. W., 227 L.
Stassart, S., 295 P.
Stavenhagen, W., 156 L.
Steinlein, G., 197, 227 L.
Steinmann 128 P.
Stella, A., 56 L, 82 B.
Steuer, A., 232 P.
Stille, H., 357 L, 394 P.
Stirling, V. R., 125 L.
Stöber, E. A., 128 P.
Stokes, H. G., 156 L.
Stolba 153 L.
Strahan, A., 156 L.
Stretch, R. H., 361 N.
Strigeoff, J., 26 L.
von Strombeck, A., 264 P.
Suess, E., 257 L.
Suess, F. E., 22 R, 25, 156 L.
Supan 32 P.
Svedmark, E., 126 N.
v. Szontagh, Th., 327 L.
Taff, J. A., 197 L.
Tarnuzzer, C., 257 L, 345 R.
de Taskin, E., 328 L.
Tassin, W., 125 L.
Tecklenburg, T., 357 L.
Teller, F., 125 L, 296 P.
Termier, P., 31 P.
Tetmajer, L., 227 L.
Thalen, R, 91 L.
Theiss, F., 394 N.
Thiem 153 L.
Tietze 168 P.
Tietze, E., 365, 367 P.
Thomson, J., 296 P.
Thürach, H., 25 L.
Tiffanay 387 L.
Torell, O., 336 P.
Tornquist 96 P.
Toula, F., 125, 357 L.
Tower, G. W., 197 L.
Travers, F., 126 N.
Treptow, J., 125 L.
Trillat, A., 328 L.
Tübben, L., 197, 328 L.
Turner, H. W., 156, 227 L, 188 R.
Twrdy, K., 125 L.
Uhlich, P., 125, 357 L.
Uhlig 153, 156 L.
Ulrich, G. H. F., 296 P.
Unger 55 L.
Vacek, M., 357 L.
Vaïsse, M., 156 L.
La Valle, G., 125 L.
Vallentin, W., 328 L.
Vasseur 32 P.
Vater, H., 165 N.
Vaughan, T. W., 26 L.
Vélain 31 P.
v. Velsen 368 P.
Vergara, Z., 296 P.
Van der Veur 367 P.
Vidal, L. M., 125 L.
Virchow 232 P.
Vogel, O., 257 L.
Vogelsang 200 P.
Vogt, J. H. L., 94, 127, 329 N, 233, 370 A.
Voit, C., 26 L.
Volk, G., 156 L.
Waagen, W., 168 P.
Wagner, H., 32 P.
Wagner, P., 26, 255 L.
Wahle 125 L.
Wahnschaffe, F., 287, 326, 352 L.
Walcott, C. D., 227, 328 L.
Wallerant, F., 91 L.
Watt, J. A., 156 L.
Watts, W. L., 197 L.
Wauters, A. J., 190 R.
Weber, H., 133 A, 232 P.
Wedding, H., 358 L.
Weed, W. H., 197, 227, 328 L.
Wehrli, L., 90 L.
Weinschenk, E., 26, 257 L, 36, 41, 65, 174 A, 264 P.
Weisbach, A., 156 L.
Weise, A., 197 L.
Weissermel, W., 324, 352 L.
Weithofer, K. H., 56 L.
van Werneke, L., 356 L.
v. Wessely 153 L.
Wetzke, Th., 156 L.
Whitaker 367 P.
White 197 L.
Wiegers, F., 125 L.
Wimmer, F. W., 168 P.
de Windt, H., 26 L.
Winklehner, H., 163 N.
Winkler, C., 227 L.
Wischin, R., 198 L.
Witte 257 L.
Woerle, H., 328, 358 L.
v. Wolff, F., 257 L.
Wolff, W., 324, 352 L.
Wolterstorff, W., 354 L.
Woodman, J. E., 156 L.
Woodworth, J. B., 227 L.
Wrubel, F., 328 L.
Wutke, K., 227 L.
Zeiller, R., 156 L.
Zeise, O., 287, 352 L, 296 P.
v. Zeller, H., 257 L.
Zettel, Th., 328 L.
Zimmermann, E., 168, 365 P, 293 N, 354 L.
Zirkel 365 P.
v. Zittel, K. A., 124 L, 365 P.
Zivier, E., 26, 226 L.
Zürcher 32 P.
Zuber, R., 156 L.
Zwanziger, L., 54 L.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.

Verlag von Julius Springer in Berlin N. — Druck von Gustav Schade (Otto Francke) in Berlin N.


3 2044 102 933 587